

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B60K 26/02	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/46138
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 16. September 1999 (16.09.99)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/01585	(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
(22) Internationales Anmeldedatum: 11. März 1999 (11.03.99)	
(30) Prioritätsdaten: 198 11 268.8 11. März 1998 (11.03.98) DE	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MEDIZINISCHE INNOVATIONEN [DE/DE]; Ehrwalder Strasse 82, D-81377 München (DE).	
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LOB, Helke [DE/DE]; Ehrwalder Strasse 82, D-81377 München (DE).	Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.
(74) Anwalt: EISENFÜHR, SPEISER & PARTNER; Pacelliallee 43/45, D-14195 Berlin (DE).	

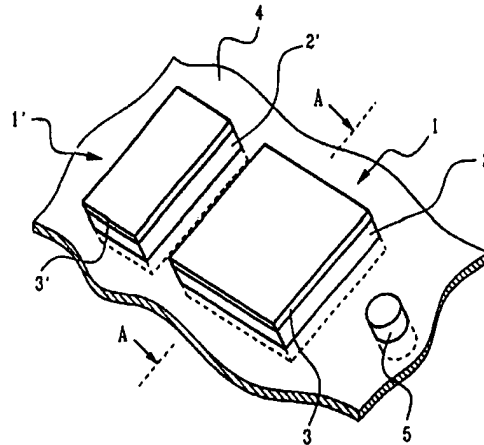
Express Mail No. EL496023189/US

(54) Title: MOTOR VEHICLE ACTUATING DEVICE

(54) Bezeichnung: BETÄTIGUNGSVORRICHTUNG FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG

(57) Abstract

The invention concerns an actuating device for controlling a motor vehicle drive or deceleration means, comprising a signal converter (28; 60) producing a control signal (44) depending on the actuating travel. The signal converter (26; 60) consists of an elastic conductive moulded body having a first and a second external surface, located at some distance from each other, and provided with a first electrical contact zone (29; 63) extending over the moulded body first external surface and is connected, so as to conduct a galvanic current, to a first supply line (30; 64), and a second electrical contact zone (29'; 65) extending from the moulded body second surface and is connected, so as to conduct a galvanic current, to the moulded body and to a second supply line (30'; 66). The moulded body electrical resistance between the two contact zones (29, 29'; 63, 65) depends on the distance separating the two contact zones (29, 29'; 63, 65), and downstream of the signal converter (26, 60) a transducer (32) is mounted whereof the inputs are connected, via the supply lines (30, 30'; 64, 66) to the first and second contact zones (29, 29'; 63, 65), and to the output whereof a control signal (44) which depends on the moulded body electrical resistance can be picked up.



(57) Zusammenfassung

Betätigungsvorrichtung zum Ansteuern eines Antriebs- oder Verzögerungsmittels eines Kraftfahrzeugs mit einem ein vom Betätigungsweg abhängiges Steuersignal (44) erzeugenden Signalwandler (26; 60), wobei der Signalwandler (26; 60) aus einem elastisch und leitend ausgebildeten Formkörper besteht, der eine erste und eine zweite Außenfläche aufweist, die in einem Abstand zueinander angeordnet sind, der versehen ist mit einem ersten elektrischen Kontaktbereich (29; 63), der sich über die erste äußere Fläche des Formkörpers erstreckt und einerseits mit dem Formkörper und andererseits mit einer ersten Zuleitung (30; 64) galvanisch leitend verbunden ist und einem zweiten elektrischen Kontaktbereich (29'; 65), der sich entlang der zweiten Fläche des Formkörpers erstreckt und einerseits mit dem Formkörper, und andererseits mit einer zweiten Zuleitung (30'; 66) galvanisch leitend verbunden ist, und wobei der elektrische Widerstand des Formkörpers zwischen den beiden Kontaktbereichen (29, 29'; 63, 65) vom Abstand der beiden Kontaktbereiche (29, 29'; 63, 65) abhängig ist, und dem Signalwandler (26, 60) ein Meßwandler (32) nachgeschaltet ist, dessen Eingänge über die Zuleitungen (30, 30'; 64, 66) mit dem ersten und dem zweiten Kontaktbereich (29, 29'; 63, 65) verbunden sind, und an dessen Ausgang ein Steuersignal (44) abnehmbar ist, welches von dem elektrischen Widerstand des Formkörpers abhängig ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshjan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

8pts

Betätigungsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft eine Betätigungsvorrichtung zum Ansteuern des Antriebs-, Lenk- oder Verzögerungsmittels eines Kraftfahrzeugs gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bekannte derartige Betätigungsvorrichtungen sind meist als Fußpedal ausgestaltet, welches über eine Hebelübersetzung und einen Seilzug oder auch eine hydraulische Leitung den Pedaldruck zu dem zu aktivierenden Element überträgt.

Ein Nachteil der bekannten Pedale besteht darin, daß von diesen und den damit verbundenen angeschlossenen Gestängen im Falle eines Unfall mit Verformung der Fahrgastzelle eine große Verletzungsgefahr ausgeht. Diese Verletzungsgefahr kann aus konstruktiven Gründen auch nicht durch Knautschzonen oder andere Verformungsbereiche verringert werden, da der dafür zur Verfügung stehende Raum beschränkt ist.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine fußbetätigte Betätigungsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug zu entwickeln, welche aufgrund ihrer konstruktiven Ausführung bei einem Frontalaufprall des Kraftfahrzeugs Fußverletzungen des Fahrzeugführers im wesentlichen ausschließt.

Die Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, daß zur Betätigung von Antriebs- oder Verzögerungsmitteln bei einem Kraftfahrzeug ein mit einem elastischen und leitenden Formkörper versehener Signalwandler vorgesehen ist, wobei der Formkörper zwei, auf einander gegenüberliegenden Formkörperoberflächen aufgebrachte elektrische Kontaktbereiche mit jeweils einer Zuleitung aufweist, und die Zuleitungen in einen Meßwandler geführt werden, an dessen Ausgang ein Steuersignal als Maß für den elektrischen Widerstand anliegt.

Damit wird ein Betätigungsmittel geschaffen, welches im Normalbetrieb bei Kompression mittels Fußdrucks seinen Widerstand verringert und ein Steuersignal abgibt, wie es bisher durch Betätigung des Gas-, Brems- oder Kuppungspedals erzeugt wurde. In entsprechenden Luftfahrzeugen wird entsprechend das Seitenruder betätigt. Im Falle einer Kollision dient die Kompression dem Verzehr von auf die Füße der Bedienungsperson wirkenden Stoßes bei Verformung des Fahrzeugs und verringert somit das Verletzungsrisiko.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besteht der Formkörper aus einem elastischen Material. Vorteilhaft ist das elastische Material dabei porös ausgebildet, wobei die Poren durchaus eine unregelmäßige Anordnung aufweisen können. Für die Häufigkeitsverteilung der Größe der Poren ist dabei eine Varianz vorzusehen, welche nicht Null ist. Bei einer günstigen Variante besteht der Formkörper aus einem Elastomer.

Vorzugsweise besteht der Formkörper aus zwei Teilformkörpern, welche leitend übereinander angeordnet sind. Die Teilformkörper sind auf der jeweils dem anderen Teilformkörper abgewandten Oberfläche vollständig mit je einem elektrischen Kontaktbereich versehen. Der jeweilige Kontaktbereich ist dabei leitend einerseits mit dem entsprechenden Formkörper, andererseits mit je einer Zuleitung verbunden.

Vorteilhaft sind die Elastizitätsmodule der die Teilformkörper bildenden Materialien unterschiedlich groß, wobei die Teilformkörper entlang einer Verbindungslinie zwischen den beiden Kontaktbereichen unterschiedliche Ausdehnungen in der Art aufweisen, daß ein als Druckpunkt bezeichneter Abstand der beiden Kontaktbereiche auftritt, an dem nur einer der beiden Teilformkörper im wesentlichen vollständig komprimiert ist.

In einer vorteilhaften Ausführung ist der mit den entsprechenden Kontaktbereichen und Zuleitungen versehene Formkörper von einem isolierenden Material umgeben. Das Material ist dabei in der Art vorzusehen, daß die jeweils die Kontaktbereiche bedeckenden Flächen ausgesteift sind, so daß ein lokal in dem ausgesteiften Bereich ausgeübter Druck im wesentlichen gleichmäßig über den ausgesteiften Bereich verteilt in den Formkörper eingeleitet wird. Das die übrigen Bereiche des Formkörpers umhüllende Material ist nachgiebig ausgebildet.

Entsprechend einer günstigen Weiterbildung der Erfindung weist der Signalwandler einer beliebigen Betätigungsvorrichtung einen Formkörper aus einem Cellpolyurethan oder Cellvulkan auf, dessen elektrischer Widerstand sich bei einer Volumenkompression verringert. Dieser Werkstoff nimmt mit seiner progressiven Verformung wesentliche Energie auf, so daß auf die Füße der Bedienungsperson wirkende Stoßenergie abgebaut wird.

Die Zellstruktur des aus einem Elastomer bestehenden Formkörpers ist durch eine homogene Überlagerung zweier Strukturelemente gebildet. Der Formkörper ist porös ausgebildet, wobei die Poren unregelmäßig verteilt angeordnet sind. In den Poren des Elastomers sind dazu Kugeln, bevorzugt Hohlkugeln, eingelagert, welche selbst kompressibel und elektrisch leitend ausgebildet sind. Dadurch ergibt sich in vorteilhafter Weise, daß eine Verringerung des elektrischen Widerstands durch eine größere Anzahl von Kontaktstellen innerhalb des komprimierten Formkörpers.

Auf den Formkörper ist ein erster Kontaktbereich aufgebracht, welcher sich über die gesamte, dem Fahrer zugewandte Oberfläche erstreckt und leitend mit dem Formkörper verbunden ist. Der Kontaktbereich ist weiterhin mit einer Zuleitung versehen, die durch den Formkörper hindurch aus dem Signalwandler nach außen geführt ist. Ein zweiter, dem ersten gegenüberliegend angeordneter, Kontaktbereich des Formkörpers ist mit einer Zuleitung leitend verbunden. Der Formkörper 61 ist mit einem isolierenden Material in der Art eines Gehäuses umschlossen, wobei das Material im Bereich der die Kontaktbereiche bedeckenden Wandungsbereiche des Gehäuses steif und in den übrigen Wandungsbereichen nachgiebig ausgebildet ist. Somit wird ein lokal in dem ausgesteiften Bereich ausgeübter Druck im wesentlichen gleichmäßig über den ausgesteiften Bereich verteilt in den Formkörper eingeleitet.

Durch die Erfindung besteht die vorteilhafte Möglichkeit ein neuartiges Betätigungselement, welches sich vorteilhaft in die elektronische Signalverarbeitung der

heutigen Kraftfahrzeugtechnik integrieren läßt, so auszulegen, daß es im Falle eines Unfalls ein Sicherheitselement bildet.

Aufgrund des zusätzlichen Einschlusses von elastischen, kugelförmigen Elementen in den Poren des Elastomers, bevorzugt Cellpolyurethan oder Cellvulkan, kann der Formkörper eine günstig verlaufende Kompressionskennlinie auf. Dieser Verlauf der Kompressionskennlinie des Formkörpers, welcher beispielsweise eine kompressibel stoßverzehrende Fußraumauskleidung in einem Kraftfahrzeug mit einer maximalen Energieaufnahme im Endverformungsbereich bildet, weist insbesondere einen Anfangsbereich auf, wo der Formkörper fein dosierbar verformt werden kann und ein im wesentlichen linearer Zusammenhang zwischen aufgenommener Energie E und Kompressionshub S besteht.

Wenn der Elastomerkörper porös oder die Einschlüsse als leitende Hohlkörper ausgebildet sind, ist der Variationsbereich des sich bei Kompression des Körpers verändernden elektrischen Widerstands vergrößert. Die Poren oder Innenräume bilden damit Kontaktflächen, welche sich bei Kompression zunehmend berühren und damit den elektrischen Widerstand der Gesamtanordnung wegen der sich verkürzenden vom elektrischen Strom zu durchquerenden Wege deutlich senken.

Da die stoßverzehrende Fußraumauskleidung auf maximale Energieverzerung im Endverformungsbereich ausgelegt ist, besteht dagegen bei einem großen Kompressionshub S ein funktioneller Zusammenhang derart, daß die beim Komprimieren durch die Fußraumauskleidung aufgenommene mechanische Energie E überproportional ansteigt. Die Kompressionskennlinie weist im Bereich der starken Kompression einen im wesentlichen quadratischen oder exponentiellen Kennlinienverlauf auf.

In einer günstigen Variante ist der, wie vorstehend beschrieben aufgebaute Signalwandler im Bereich eines ersten Kontaktbereiches geriffelt oder in sonstiger Weise mit einer den Reibbeiwert erhöhenden Oberflächenbeschichtung versehen, so daß der Fuß rutschfesten Halt darauf findet.

Vorzugsweise ist dem Signalwandler ein Meßwandler nachgeordnet, dessen Eingänge über die Zuleitungen mit dem ersten und einem zweiten Kontaktbereich verbunden sind. Der Meßwandler enthält eine Spannungsquelle, die zwischen dem ersten und dem zweiten Kontaktbereich eine im wesentlichen konstante elektrische Spannung anlegt. In einer anderen günstigen Ausführung ist eine Stromquelle

vorgesehen, die zwischen dem ersten und dem zweiten elektrischen Kontaktbereich einen elektrischen Strom mit im wesentlichen konstanter Amplitude hervorruft. Vorzugsweise ist ein Wandler vorhanden, welcher eingangsseitig mit den Zuleitungen verbunden ist, und an dessen Ausgang eine analoge elektrische Kenngröße abgegeben wird. Die analoge elektrische Kenngröße wird vorteilhaft einem Eingangsverstärker zugeführt, welcher die analoge elektrische Kenngröße als Maß für den elektrischen Widerstand in ihrer Amplitude heraufsetzt. In einer günstigen Variante besitzt der Meßwandler einen Analog-Digital-Wandler, welcher die analoge Kenngröße als Eingangssignal aufnimmt und sie als digitale Kenngröße ausgibt.

Vorzugsweise ist ein Funktionsgeber vorgesehen, dem die analoge oder digitale Kenngröße übergeben wird, und an dessen Ausgang ein mit der Kenngröße bzw. deren zeitlicher Änderung in eindeutigen Zusammenhang stehendes Steuersignal anliegt. In einer günstigen Variante weist der Funktionsgeber einen Speicher auf, dem die analoge oder digitale Kenngröße zugeführt wird. Desweiteren ist eine Differenzierstufe vorgesehen, welche die aktuelle und eine aus dem Speicher abgerufene vorherige Kenngröße als Eingangssignale aufnimmt, und eine Differenziergröße, die ein Maß für die zeitliche Änderung der Kenngröße darstellt, ausgibt. Vorteilhaft weist der Funktionsgeber ein Linearisierungsglied auf, dem die Kenngröße oder die Differenziergröße als Eingangssignal übergeben wird, und an dessen Ausgang das Steuersignal anliegt. Dieses Steuersignal aktiviert im Endeffekt das Antriebs- oder Verzögerungsmittel.

In einer günstigen Ausführung ist zur Steuerung des Antriebs- oder Verzögerungsmittels in Abhängigkeit einer vorgegebenen Kenngröße eine erste Schwellwertstufe vorgesehen, die die Kenngröße als Eingangssignal aufnimmt und ein Steuersignal abgibt, welches einen ersten Kennwert besitzt, wenn die Kenngröße größer oder gleich ist als ein vorbestimmter Kenngrößenschwellwert bzw. einen zweiten Kennwert besitzt, wenn die Kenngröße kleiner ist als der vorbestimmte Kenngrößenschwellwert. Bei einer weiteren günstigen Variante weist der Funktionsgeber zur Steuerung des Antriebs- oder Verzögerungsmittels in Abhängigkeit einer vorgegebenen Differenziergröße eine zweite Schwellwertstufe auf, die die Differenziergröße als Eingangssignal aufnimmt und ein Steuersignal ausgibt, das einen konstanten ersten Differenzierwert hat, wenn die Differenziergröße größer oder gleich ist als ein vorbestimmter Differenziergrößenschwellwert, und das einen zweiten Differenzierwert hat, wenn die Differenziergröße kleiner ist als der vorbestimmte Differenziergrößenschwellwert.

Vorteilhaft besitzt der Funktionsgeber außerdem einen Tabellenspeicher, in dem jedem digitalen Wert der Kenngröße und/oder der Differenziergröße ein entsprechender Wert des Steuersignals zugeordnet wird.

In einer günstigen Ausführungsform enthält der Meßwandler weiterhin eine Ausgangsstufe, welche das Steuersignal aufnimmt und in seiner Amplitude heraufsetzt.

Vorzugsweise ist eine Vorrichtung vorgesehen, die die Ableitung der Änderung des vom Steuersignal bestimmten elektrischen Widerstandes erfaßt, und die bei einer schnellen Änderung des elektrischen Widerstandes die Beschleunigung des Kraftfahrzeugs erhöht, so daß ein Kick-down Effekt erzeugt wird.

In einer vorteilhaften Variante sind drei Betätigungsvorrichtungen vorgesehen, wobei eine erste Betätigungsvorrichtung den Fahrzeugmotor, eine zweite Betätigungsvorrichtung das Bremssystem und eine dritte Betätigungsvorrichtung die Kupplung beeinflußt. Die Signalwandler der Betätigungsvorrichtungen sind dabei vorzugsweise in einen Gesamtformkörper integriert, wobei die Betätigungsflächen der Betätigungsvorrichtungen in einer Oberfläche des Gesamtformkörpers in der Art nebeneinander angeordnet sind, daß die Betätigungsfläche der ersten Betätigungsvorrichtung sich rechts, die der zweiten Betätigungsvorrichtung sich in der Mitte und die der dritten Betätigungsvorrichtung sich links befindet. In einer günstigen Ausführung ist die Betätigungsfläche der zweiten Betätigungsvorrichtung wesentlich größer als die Betätigungsflächen der anderen Vorrichtungen ausgebildet. Desweiteren ist zwischen den Betätigungsflächen der zweiten und dritten Betätigungsvorrichtung ein größerer Abstand zu wählen als zwischen den Betätigungsflächen der ersten und zweiten Betätigungsvorrichtung. Die aus den drei Betätigungsvorrichtungen gebildete Betätigungsgruppe ist in die den Fußraum in Fahrtrichtung begrenzende Stirnwand fahrerseitig in der Art eingefügt, daß die drei Betätigungsflächen zum Fahrer weisen.

In einer anderen Ausführungsform der Erfindung besteht der Formkörper aus einem geschlossenen, in seinem Volumen veränderbaren Gehäuse, welches in die Stirnwand eingelassen ist. Die Betätigungsvorrichtung weist dabei einen mattenförmig ausgelegten Druckaufnehmer auf, welcher vom Fußraum der Fahrgastzelle des Kraftfahrzeugs her für den Fahrer zugänglich an dem Gehäuse befestigt ist. Das Gehäuse ist zweiteilig und vorzugsweise quaderförmig ausgebildet. Es weist ein napfförmiges Bodenteil und einen ebenso geformten Deckel auf. Die Wandungen des Bodenteils und des das Bodenteil übergreifenden Deckels sind in Form einer

Führung miteinander verbunden und gegeneinander verschieblich angeordnet. Die Gehäuseteile sind dabei steif ausgebildet.

Im Inneren des Gehäuses sind mehrere Federelemente vorgesehen, über welche sich der den Druckaufnehmer tragende Gehäusedeckel am Boden abstützt und welche den Gehäusedeckel nach erfolgter Druckbelastung in seine Ausgangsposition verbringen. Durch die Wirkung der Federelemente wird bei der die Betätigungsvorrichtung betätigenden Person darüberhinaus in psychologisch günstiger Weise der Eindruck des Vorhandenseins einer herkömmlichen Pedalkonstruktion erzeugt, obwohl die die Betätigungsvorrichtung belastende Kraft nicht direkt auf das Antriebs- oder Verzögerungsmittel des Kraftfahrzeugs wirkt, sondern in ein, vorzugsweise elektrisches Steuersignal gewandelt wird, welches seinerseits das Antriebs- oder Verzögerungsmittel aktiviert.

Entsprechend einer günstigen Weiterbildung der Erfindung sind die Federelemente als gerade Schraubenfedern mit nichtlinearer Kennlinie ausgebildet, wodurch der Gegendruck der Federelemente bei starker Druckbelastung des Druckaufnehmers, d.h. bei stärkerer Reduzierung des Gehäusevolumens, zunimmt und den Eindruck des Vorhandenseins einer konventionellen Pedalanordnung zum Betätigen des Antriebs- oder Verzögerungsmittels eines Kraftfahrzeugs verstärkt.

Der flächenförmige Druckaufnehmer ist nach einer anderen Weiterbildung der vorstehend beschriebenen Ausführungsform der Erfindung konstruktiv derart ausgebildet, daß er als Bau-Einheit einen druckabhängig veränderlichen elektrischen Widerstand, eine durch eine druckabhängige Verformung variable Kapazität oder Induktivität darstellt. Die Änderung der entsprechenden Widerstands-, Kapazitäts- und Induktivitätswerte führt beispielsweise durch Veränderung des Gleichgewichts einer Widerstandsbbrücke bzw. der Verstimmung eines Resonanzkreises zu Spannungsänderungen, welche nach Verstärkung als Steuerspannung zur Aktivierung des Motors, der Bremse bzw. der Kupplung des Kraftfahrzeugs nutzbar ist.

Gleichermaßen ist auch ein als hydraulisches System ausgebildeter Druckaufnehmer einsetzbar, bei dem mittels eines hydraulischen Mediums druckabhängig über Kontaktmittel unterschiedliche Steuerspannungen aktiviert werden.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzug-

ten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen:

- Figur 1 eine perspektivische Darstellung einer Betätigungsgruppe mit drei Betätigungsvorrichtungen zur Steuerung einer Brems- oder Kupplungsvorrichtung, wobei die jeweilige Betätigungsvorrichtung ein volumenveränderliches Gehäuse mit einem aufgebrachten Druckaufnehmer aufweist,
- Figur 2 die Darstellung eines Schnittes längs der Linie A...A gemäß Figur 1,
- Figur 3 ein Blockschaltbild für die Steuerung einer Brems- oder Kupplungsvorrichtung eines Kraftfahrzeugs mittels einer Betätigungsvorrichtung gemäß Figur 1,
- Figur 4 eine perspektivische Darstellung einer Betätigungsgruppe mit drei Betätigungsvorrichtungen zur Steuerung eines Antriebs- oder Verzögerungsmittels, wobei die jeweilige Betätigungsvorrichtung einen aus einem elastischen Material bestehenden Formkörper aufweist, entsprechend der bevorzugten Ausführungsform,
- Figur 5 die Darstellung eines Schnittes längs der Linie B...B gemäß Figur 4,
- Figur 6 eine Betätigungsvorrichtung gemäß Figur 4 als Blockschaltbild,
- Figur 7 eine günstige Weiterbildung der Erfindung in Darstellung eines Schnittes längs der Linie B...B gemäß Figur 4, sowie
- Figur 8 eine Kompressionskennlinie des in Figur 7 gezeigten Weiterbildung der Erfindung.

In dem in Figur 1 perspektivisch dargestellten Teilbereich einer zwischen Motor- und Fahrgastraum eines Kraftfahrzeugs vorgesehenen Stirnwand 4 ist die Position einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung 1; 1' für die (nicht dargestellte) Brems- oder Kupplungsvorrichtung eines Kraftfahrzeugs gezeigt. Die Betätigungsvorrichtungen 1; 1' weisen jeweils ein quaderförmiges Gehäuse 2; 2' auf, an dessen in den Fußbereich des Fahrgastraums ragenden, sich in einer zur Stirnwand 4 parallelen Ebene erstreckenden Wandungsabschnitt ein Druckaufnehmer 3; 3' befestigt ist.

Der jeweilige Druckaufnehmer 3; 3' ist als Teil eines elektrischen oder pneumatischen Wandler-Systems in der Lage, bei Druckauflastung eine elektrische Steuerspannung auszulösen, welche die Brems- oder Kupplungsvorrichtung des Kraftfahrzeugs aktiviert. Das den mattenförmig ausgebildeten Druckaufnehmer 3; 3' tragende Gehäuse 2; 2' der jeweiligen Betätigungsvorrichtung 1; 1' ist senkrecht zu der von der Stirnwand 4 aufgespannten Ebene verschieblich angeordnet und wird vollständig in die Stirnwand 4 versenkt, wenn eine maximale Druckkraft an dem Druckaufnehmer 3; 3' anliegt oder dieser im Falle eines Frontalaufpralls des Kraftfahrzeugs durch Füße oder Beine des Fahrzeugführers belastet wird. Durch eine derartige Ausbildung und Anordnung einer Betätigungsvorrichtung 1; 1' wird in vorteilhafter Weise die Gefahr einer von der Betätigungsvorrichtung bewirkten Fußverletzung für den Fahrzeugführer bei einem Frontalaufprall des Fahrzeugs im wesentlichen ausgeschlossen. Zusätzlich zu den Betätigungsvorrichtungen 1; 1' ist eine Betätigungsvorrichtung 5 zur Betätigung des Fahrzeugmotors schematisiert dargestellt.

In Figur 2 ist die Betätigungsvorrichtung 1 als schematisierte Ansicht eines Schnittes längs der Linie A...A gemäß Figur 1 dargestellt. Das Gehäuse 2 der Betätigungsvorrichtung 1 ist mittels einer an der dem Motorraum zugewandten Seite der Stirnwand 4 vorgesehenen Halterung befestigt. Das zweiteilig ausgebildete, quaderförmige Gehäuse 2 weist ein napfförmiges Bodenteil 7 und einen ebenfalls napfförmig ausgebildeten und das Bodenteil übergreifenden Deckel 6 auf. Bodenteil 7 und Deckel 6 sind durch eine Geradföhrung 9 miteinander verbunden.

Der Gehäusedeckel 6 trägt auf seiner Frontseite den mattenartig ausgebildeten Druckaufnehmer 3. Im Inneren des Gehäuses 2 sind in symmetrischer Anordnung drei Federelemente 8 angeordnet, auf denen sich der Deckel 6 auf dem Gehäuseboden 7 abstützt, wenn der Druckaufnehmer 3 bestimmungsgemäß belastet wird. Die Federelemente sind als gerade Schraubenfedern ausgebildet und führen den Gehäusedeckel 6 in seine Ausgangsposition zurück, wenn die Betätigungsvorrichtung 1 keiner Druckauflastung mehr unterworfen ist. Durch eine nichtlineare Kennlinie der Federelemente 8 wird in günstiger Weise ein für die Druckauflastung ausreichend großer Gegendruck erzeugt und gleichzeitig beim Bedienen durch den Fahrzeugführer ein Verhalten der erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung 1 erreicht, welches im wesentlichen dem einer mit Pedalen ausgerüsteten Betätigungsvorrichtung entspricht.

Die durch die Federelemente 8 und die Geradföhrung 9 gesicherte Verschieblichkeit

des Gehäusedeckels 6 ermöglicht im Falle eines Frontalaufpralls des Fahrzeugs, daß die in den Fußraum der Fahrgastzelle hineinragenden Teile der Betätigungsvorrichtung 1 in die von der Stirnwand 4 aufgespannten Ebene vollständig abgesenkt werden können. Dies vermeidet in vorteilhafter Weise eine von der Betätigungsvorrichtung ausgehende Gefahr einer Fußverletzung nahezu vollständig. Die Signalleitungen 3.1 und 3.2 des Druckaufnehmers 3 sind durch den Gehäuseboden 7 in den Motorraum geführt und mit einem System 20 verbunden, in welchem die zur Erzeugung der erforderlichen Steuerspannung notwendigen Wandler und Verstärker sowie die zu aktivierende Brems- oder Kupplungsvorrichtung des Kraftfahrzeugs zusammengefaßt sind.

Das in Figur 3 dargestellte elektrische Blockschaltbild für die Steuerung einer Brems- oder Kupplungsvorrichtung eines Kraftfahrzeugs mittels einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung zeigt den näheren Aufbau des Systems 20. Der mattenförmige Druckaufnehmer 3 ist druckvariabel ausgebildet und wird durch eine Flächenlast Pbeaufschlagt. Die Signalleitungen 3.1 und 3.2 stellen eine Verbindung zu einem elektrischen Schwingkreis 11 her, dessen Resonanzfrequenz durch die Parallelschaltung des Druckaufnehmers und dessen unterschiedliche Belastung variiert wird. Die sich daraus ergebende Spannungsschwankung wird in einem Verstärker 12 an den erforderlichen Eingangspegel eines Stellgliedes 13 angepaßt, um die Brems- oder Kupplungsvorrichtung 14 des Fahrzeugs zu aktivieren.

Figur 4 zeigt eine aus drei Betätigungsvorrichtungen 21; 22; 23 bestehende Betätigungsgruppe als perspektivische Ansicht des bevorzugten Ausführungsbeispiels. Die Betätigungsvorrichtungen 21; 22; 23 sind dabei in Form ihrer jeweiligen Signalwandler dargestellt. Die erste Betätigungsvorrichtung 21 dient der Betätigung eines Fahrzeugmotors, die zweite Betätigungsvorrichtung 22 der eines Bremsystems und die dritte Betätigungsvorrichtung 23 der einer Kupplung. Die Betätigungsvorrichtungen 21; 22; 23 gleichen sich dabei in ihrem konstruktiven Aufbau, wobei die zweite Betätigungsvorrichtung 22 deutlich größer ausgebildet ist als die anderen. Desweiteren ist der Abstand zwischen der zweiten Betätigungsvorrichtung 22 und der dritten Betätigungsvorrichtung 23 größer, als der zwischen der ersten Betätigungsvorrichtung 21 und der zweiten Betätigungsvorrichtung 22. Die Signalwandler der drei Betätigungsvorrichtungen 21; 22; 23 sind in einen Gesamtformkörper 24 integriert, wobei die Betätigungsflächen 25 der Betätigungsvorrichtungen in einer Oberfläche liegen. Der Gesamtformkörper 24 weist dabei parallel zu den Betätigungsflächen drei - in Figur 4 nicht sichtbare - rückseitige Öffnungen auf, durch die von den Signalwandlern ausgehende Zuleitungen durch

den Gesamtformkörper 24 hindurch nach außen geführt werden. In nicht dargestellter Weise ist der Gesamtformkörper 24 in die den Fußraum in Fahrtrichtung begrenzende Stirnwand fahrerseitig in der Art eingefügt, daß die drei Betätigungsflächen 25 zum Fahrer weisen.

Der in Figur 5 detailliert dargestellte Signalwandler 26 einer beliebigen Betätigungsvorrichtung 21; 22; 23 weist einen aus zwei Teilformkörpern 27; 28 zusammengesetzten Formkörper auf. Die Teilformkörper 27; 28 bestehen jeweils aus einem elastischen Material und sind porös ausgebildet, wobei die Poren unregelmäßig angeordnet sind. In der gezeigten Darstellung sind die Poren des dem Fahrer zugewandten Teilformkörpers 27 größer als die des Teilformkörpers 28. Gleichzeitig ist der Elastizitätsmodul des den Teilformkörper 27 bildenden Materials größer als der des Materials des Teilformkörpers 28, so daß bei Anlegen einer Flächenkraft P senkrecht zur dem Fahrer zugewandten Oberfläche des Teilformkörpers 27 im wesentlichen nur dieser komprimiert wird. Auf den Teilformkörper 27 ist ein erster Kontaktbereich 29 aufgebracht, welcher sich über die gesamte, dem Fahrer zugewandte Oberfläche erstreckt und leitend mit dem Teilformkörper 27 verbunden ist. Der Kontaktbereich 29 ist weiterhin mit einer Zuleitung 30 versehen, die durch die Teilformkörper 27 und 28 hindurch aus dem Signalwandler 26 nach außen geführt ist. Ein zweiter Kontaktbereich 29' ist auf die dem Teilformkörper 27 abgewandte Oberfläche des Teilformkörpers 28 aufgebracht und gemäß dem ersten Kontaktbereich 29 mit dem Teilformkörper 28 und einer Zuleitung 30' leitend verbunden. Der aus den Teilformkörpern 27 und 28 zusammengesetzte Formkörper ist mit einem isolierenden Material in der Art eines Gehäuses umschlossen, wobei das Material im Bereich der die Kontaktbereiche 29; 29' bedeckenden Flächen 31; 31' steif und in den übrigen Flächen nachgiebig ausgebildet ist. Im Bereich 31' ist das isolierende Material mit einer Öffnung zur Herausführung der Zuleitungen 30; 30' versehen.

Dem Signalwandler 26 ist ein, mehrere Vorrichtungen aufweisender Meßwandler 32 nachgeordnet, dessen Eingänge gemäß dem in Figur 6 dargestellten Blockschaltbild über die Zuleitungen 30; 30' mit den beiden Kontaktbereichen 29; 29' des Signalwandlers 26 verbunden sind. Der Meßwandler 32 enthält eine Spannungsquelle 33, die zwischen dem ersten Kontaktbereich 29 und dem zweiten Kontaktbereich 29' eine im wesentlichen konstante elektrische Spannung anlegt. Desweiteren ist ein Wandler 34 vorgesehen, welcher eingangsseitig mit den Zuleitungen 30; 30' verbunden ist, und an dessen Ausgang eine analoge elektrische Kenngröße 35 abgegeben wird. Die Kenngröße 35 wird einem Eingangsverstärker

36 zugeführt, welcher die Kenngröße 35 in ihrer Amplitude heraufsetzt. Ein nachgeschalteter Analog-/Digitalwandler 37 nimmt die analoge Kenngröße 35 als Eingangssignal auf und gibt diese digitalisiert aus. Die digitalisierte Kenngröße 35' wird einem Funktionsgeber 38 zugeführt, wobei der Funktionsgeber 38 mehrere Vorrichtungen enthält. Im Rahmen dieser Vorrichtungen ist ein Speicher 39 vorgesehen, dem die Kenngröße 35' zugeführt wird. Der Funktionsgeber 38 weist eine Differenzierstufe 40 auf, welche die Kenngröße 35' sowie eine vom Speicher 39 ausgegebene vorherige Kenngröße 41 aufnimmt und eine Differenziergröße 42 als Maß für die zeitliche Änderung der Kenngröße 35 abgibt. Der Differenzierstufe 40 ist ein Linearisierungsglied 43 nachgeordnet, dem die Differenziergröße 42 zugeführt wird, und das ein erstes Steuersignal 44 abgibt, wobei das erste Steuersignal 44 mit dem Abstand oder der Änderung des Abstandes zwischen den beiden Kontaktbereichen 29; 29' in linearem Zusammenhang steht.

Der Meßwandler 32 enthält desweiteren eine Ausgangsstufe 45, die das erste Steuersignal 44 in seiner Amplitude heraufsetzt. Das Steuersignal 44 aktiviert ein Antriebs-oder Verzögerungsmittel 46.

Zur Steuerung des Antriebs-oder Verzögerungsmittels 46 in Abhängigkeit einer vorgegebenen Kenngröße ist eine erste Schwellwertstufe 47 vorgesehen, welche bei vorheriger Betätigung eines Schalters 48 ein zweites Steuersignal 44' ausgibt, das anstelle des ersten Steuersignals 44 dem Antriebs-oder Verzögerungsmittel 46 über die Ausgangsstufe 45 zugeführt wird. Zuvor wird der ersten Schwellwertstufe 47 ein vorbestimmter Kenngrößenschwellwert 49 übergeben. Die Schwellwertstufe 47 nimmt als Eingangssignal die digitale Kenngröße 35' auf und gibt das zweite Steuersignal 44' aus, das einen ersten Kennwert besitzt, wenn die digitale Kenngröße 35' größer oder gleich ist als der Kenngrößenschwellwert 49, und das einen zweiten Kennwert aufweist, wenn die Kenngröße 35' kleiner ist als der Kenngrößenschwellwert 49.

Zur Steuerung des Antriebs-oder Verzögerungsmittels 46 in Abhängigkeit einer vorgegebenen Differenziergröße ist eine zweite Schwellwertstufe 50 vorgesehen, welcher ein vorbestimmter Differenziergrößenschwellwert 51 zugeführt wird, wobei die zweite Schwellwertstufe 50 bei vorheriger Betätigung eines Schalters 52 ein drittes Steuersignal 40'' ausgibt. Dieses liegt entsprechend dem ersten Steuersignal 40 bzw. dem zweiten Steuersignal 40' am Eingang des Antriebs-oder Verzögerungsmittels 46 an.

Der Funktionsgeber 38 weist weiterhin einen Tabellenspeicher 53 auf, dem die digitale Kenngröße 35' und/oder die Differenziergröße 42 sowie das Steuersignal 44 zugeführt werden, wobei in dem Tabellenspeicher 53 jedem Wert der jeweiligen Größe 35' und/oder der Größe 42 ein entsprechendes Steuersignal 44 zugeordnet wird.

Der in Figur 7 detailliert dargestellte Signalwandler 60 einer beliebigen Betätigungsvorrichtung (vergleiche die Positionen 21, 22, 23 gemäß Figur 4) weist einen Formkörper 61 aus einem Cellpolyurethan oder Cellvulkulan auf, dessen elektrischer Widerstand sich bei einer Volumenkompression verringert.

Der Formkörper 61 ist porös ausgebildet, wobei die Poren 62 unregelmäßig angeordnet sind. Auf den Formkörper 61 ist ein erster Kontaktbereich 63 aufgebracht, welcher sich über die gesamte, dem Fahrer zugewandte Oberfläche erstreckt und leitend mit dem Formkörper 61 verbunden ist. Der Kontaktbereich 63 ist weiterhin mit einer Zuleitung 64 versehen, die durch den Formkörper 61 hindurch aus dem Signalwandler 60 nach außen geführt ist. Ein zweiter, dem ersten gegenüberliegend angeordneter, Kontaktbereich 65 des Formkörpers 61 ist mit einer Zuleitung 66 leitend verbunden. Der Formkörper 61 ist mit einem isolierenden Material in der Art eines Gehäuses umschlossen, wobei das Material im Bereich der die Kontaktbereiche 63 und 65 bedeckenden Wandungsbereiche 67 und 68 des Gehäuses steif und in den übrigen Wandungsbereichen nachgiebig ausgebildet ist. Somit kann ein lokal in dem ausgesteiften Bereich 68 ausgeübter Druck im wesentlichen gleichmäßig über den ausgesteiften Bereich verteilt in den Formkörper 61 eingeleitet werden.

Im Kontaktbereich 65 und in dem steifen Wandungsbereich 67 ist eine Öffnung 69 zum Herausführen der mit einem Meßwandler (vergleiche die Position 32 in Figur 6) zu verbindenden Zuleitungen 64 und 66 vorgesehen.

Die Zellstruktur des aus einem Elastomer bestehenden Formkörpers 61 ist durch eine Überlagerung zweier Strukturelemente gebildet. In den Poren 62 des Elastomers sind dazu Kugeln 70, bevorzugt Hohlkugeln, eingelagert, welche selbst kompressibel und elektrisch leitend ausgebildet sind.

Aufgrund des Einschlusses von elastischen, kugelförmigen Elementen in den Poren des Elastomers, bevorzugt Cellpolyurethan oder Cellvulkulan, weist der Formkörper 61 eine spezielle Kompressionskennlinie 80 auf, welche in Figur 8 in schematisierter

Form dargestellt ist.

Der Kurvenverlauf der Kompressionskennlinie 80 des Formkörpers (vergleiche die Position 61 in Figur 7), welcher beispielsweise eine kompressibel stoßverzehrende Fußraumauskleidung in einem Kraftfahrzeug mit einer maximalen Energieaufnahme im Endverformungsbereich bildet, weist einen Anfangsbereich 81 auf, wo der Formkörper fein dosierbar verformt werden kann und ein im wesentlichen linearer Zusammenhang zwischen aufgenommener Energie E und Kompressionshub S besteht.

Da die stoßverzehrende Fußraumauskleidung auf maximale Energieverzehrerung im Endverformungsbereich 82 ausgelegt ist, besteht dagegen bei einem großen Kompressionshub S ein funktioneller Zusammenhang derart, daß die beim Komprimieren aufgenommene mechanische Energie E überproportionaler ansteigt.

Die Kompressionskennlinie 80 weist im Bereich der starken Kompression 82 einen im wesentlichen quadratischen oder exponentiellen Kennlinienverlauf auf.

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf das vorstehend angegebene bevorzugte Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht.

Patentansprüche

1. Betätigungsvorrichtung zum Ansteuern eines Antriebs-, Lenk- oder Verzögerungsmittels eines Kraftfahrzeugs mit einem ein vom Betätigungsweg abhängiges Steuersignal erzeugenden Signalwandler (26; 60), dadurch gekennzeichnet, daß der Signalwandler (26; 60) aus einem elastisch und leitend ausgebildeten Formkörper besteht, der eine erste und eine zweite Außenfläche aufweist, die in einem Abstand zueinander angeordnet sind, der versehen ist mit einem ersten elektrischen Kontaktbereich (29; 62), der sich über die erste äußere Fläche des Formkörpers erstreckt und einerseits mit dem Formkörper und andererseits mit einer ersten Zuleitung (30; 64) galvanisch leitend verbunden ist und einem zweiten elektrischen Kontaktbereich (29'; 63), der sich entlang der zweiten Fläche des Formkörpers erstreckt und einerseits mit dem Formkörper, und andererseits mit einer zweiten Zuleitung (30'; 65) galvanisch leitend verbunden ist, wobei der elektrische Widerstand des Formkörpers zwischen den beiden Kontaktbereichen (29, 29'; 62, 63) vom Abstand der beiden Kontaktbereiche (29, 29'; 62, 63) abhängig ist, und daß dem Signalwandler (26, 60) ein Meßwandler (32) nachgeschaltet ist, dessen Eingänge über die Zuleitungen (30, 30'; 64, 65) mit dem ersten und dem zweiten Kontaktbereich (29, 29'; 62, 63) verbunden sind, und an dessen Ausgang ein Steuersignal (44) abnehmbar ist, welches von dem elektrischen Widerstand des Formkörpers abhängig ist.
2. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßwandler (32) eine Spannungsquelle (33) aufweist, die zwischen dem ersten und dem zweiten elektrischen Kontaktbereich (29; 29') eine im wesentlichen konstante elektrische Spannung anlegt, oder daß der Meßwandler (32) eine Stromquelle enthält, die zwischen dem ersten und dem zweiten elektrischen Kontaktbereich (29; 29') einen im wesentlichen konstanten Strom hervorruft.
3. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßwandler (32) einen Eingangsverstärker (36) enthält, der eingangsseitig mit den Zuleitungen verbunden (30; 30') ist.

4. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßwandler (32) einen Analog-/Digitalwandler (37) aufweist, der die analoge Kenngröße (35) als Eingangssignal aufnimmt und sie digitalisiert.
5. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßwandler (32) einen Funktionsgeber (38) aufweist, der die analoge (35) oder die digitale Kenngröße (35') als Eingangssignal aufnimmt, und an dessen Ausgang das mit der Kenngröße (35, 35') in eindeutigem funktionalen Zusammenhang stehende Steuersignal (44) abnehmbar ist.
6. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Funktionsgeber (38) eine Differenzierstufe (40) aufweist, die die aktuelle Kenngröße (35, 35') und die aus dem Speicher (39) abgerufene vorherige Kenngröße (41) als Eingangssignale aufnimmt, und eine Differenziergröße (42), die ein Maß für die zeitliche Änderung der Kenngröße (35) darstellt, an ihrem Ausgang ausgibt.
7. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Funktionsgeber (38) ein Linearisierungsglied (43) bildet, das die Kenngröße (35, 35') oder die Differenziergröße (42) als Eingangssignal aufnimmt, und an seinem Ausgang ein Steuersignal (44) abnehmbar ist, das mit dem Abstand oder der Änderung des Abstandes zwischen den beiden Kontaktbereichen (29, 29') in linearem Zusammenhang steht.
8. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Funktionsgeber (38) eine erste Schwellwertstufe (47) aufweist, die die Kenngröße (35, 35') als Eingangssignal aufnimmt, und an dessen Ausgang ein Steuersignal (44') abnehmbar ist, das einen ersten Kennwert besitzt, wenn die Kenngröße (35, 35') größer oder gleich ist als ein vorbestimmter Kenngrößenschwellwert (49), und das einen zweiten Kennwert besitzt, wenn die Kenngröße (35, 35') kleiner ist als der vorbestimmte Kenngrößenschwellwert (49).
9. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Funktionsgeber (38) eine zweite Schwellwertstufe (50) aufweist, die die Differenziergröße (42) als Eingangssignal aufnimmt, und an dessen Ausgang ein Steuersignal (44'') abnehmbar ist, das einen konstanten ersten Differenzierwert besitzt, wenn die Differenziergröße (42) größer oder gleich ist als ein

vorbestimmter Differenziergrößenschwellwert (51), und das einen zweiten Differenzierwert besitzt, wenn die Differenziergröße (42) kleiner ist als der vorbestimmte Differenziergrößenschwellwert (51).

10. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Funktionsgeber (38) einen Tabellenspeicher (53) aufweist, in dem jedem digitalen Wert der Kenngröße (35') und/oder der Differenziergröße (42) ein entsprechender Wert des Steuersignals (44) zugeordnet ist.
11. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das elastische Material porös ist.
12. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper (61) als kompressibel stoßverzehrende Fußraumauskleidung ausgebildet ist, welche bei einer Volumenkompression ihren elektrischen Widerstand verringert.
13. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper (61) aus einem Cellpolyurethan oder einem Cellvulkan besteht.
14. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper Einlagerungen, insbesondere in Form von elektrisch leitenden Kugeln oder Hohlkugeln (70) aufweist, welche insbesondere ebenfalls kompressibel ausgebildet sind.
15. Betätigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1, 20, 21 und 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper (61) eine Kompressionskennlinie (80) $E = f(S)$ mit Bereichen unterschiedlicher Volumenkompression, insbesondere mit einem Bereich geringer Volumenkompression (81) und einem Bereich starker Volumenkompression (82) derart aufweist, daß im Bereich der geringen Volumenkompression ein im wesentlichen linearer und im Bereich der starken Volumenkompression ein überproportional nichtlinearer Zusammenhang zwischen dem Kompressionshub S und der beim Komprimieren aufgenommenen mechanischen Energie E besteht.
16. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Kompressionskennlinie (80) im Bereich der starken Volumenkompression (82) einen im wesentlichen quadratischen oder exponentiellen Kennlinienverlauf

aufweist.

17. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Signalwandler (26) von einem isolierenden Material umschlossen ist, welches im Bereich/in den Bereichen (31, 31') des ersten und/oder zweiten Kontaktbereichs (29, 29') steif ausgebildet ist, so daß ein lokal in dem ausgesteiften Bereich ausgeübter Druck im wesentlichen gleichmäßig über den ausgesteiften Bereich (31, 31') verteilt in den Formkörper eingeleitet wird, und in den übrigen Bereichen nachgiebig ausgebildet ist.
18. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche des Signalwandlers in einem der Betätigungsperson zugewandten Bereich (26) eine Oberfläche mit erhöhtem Reibbeiwert oder einer an die Sohle der Betätigungsperson angepaßten Ausnehmung versehen ist, so daß diese einen gegen seitliche Verschiebung gesicherten Halt findet.
19. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper aus mindestens zwei Teilformkörpern (27, 28) besteht, die in einer Richtung senkrecht zu einer Verbindungslinie zwischen dem ersten (29) bzw. dem zweiten Kontaktbereich (29') leitend übereinander angeordnet sind, wobei die Elastizitätsmodule der Materialien der Teilformkörper (27, 28) unterschiedlicher groß sind, und die Teilformkörper (27, 28) entlang der Verbindungslinie unterschiedliche Ausdehnungen aufweisen, so daß ein als Druckpunkt bezeichneter Abstand der beiden Kontaktbereiche (29, 29') auftritt, an dem nur einer der beiden Teilformkörper (27, 28) im wesentlichen vollständig komprimiert ist.
20. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel vorgesehen sind, die die Ableitung der Änderung des elektrischen Widerstandes erfassen, und die bei einer schnelleren Änderung des elektrischen Widerstandes die Beschleunigung des Kraftfahrzeuges erhöhen, so daß ein Kick-down Effekt erzeugbar ist.
21. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie Teil einer Gruppe von mehreren Betätigungsvorrichtungen (21, 22, 23) ist, die in einen Gesamtformkörper (24) integriert sind, wobei die Betätigungsflächen (25) der drei Betätigungsvorrichtungen (21, 22, 23) in einer Oberfläche des Gesamtformkörpers (24) bedienbar so nebeneinander liegen, daß die

Betätigungsfläche (25) der ersten Betätigungsvorrichtung (21) rechts, die Betätigungsfläche der zweiten Betätigungsvorrichtung (22) in der Mitte, und die Betätigungsfläche der dritten Betätigungsvorrichtung (23) links angeordnet ist.

22. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungsgruppe in eine, den Fahrgast- vom Motorraum abtrennende Stirnwand eingefügt ist, wobei die drei Betätigungsflächen (25) zum Fahrer weisen.

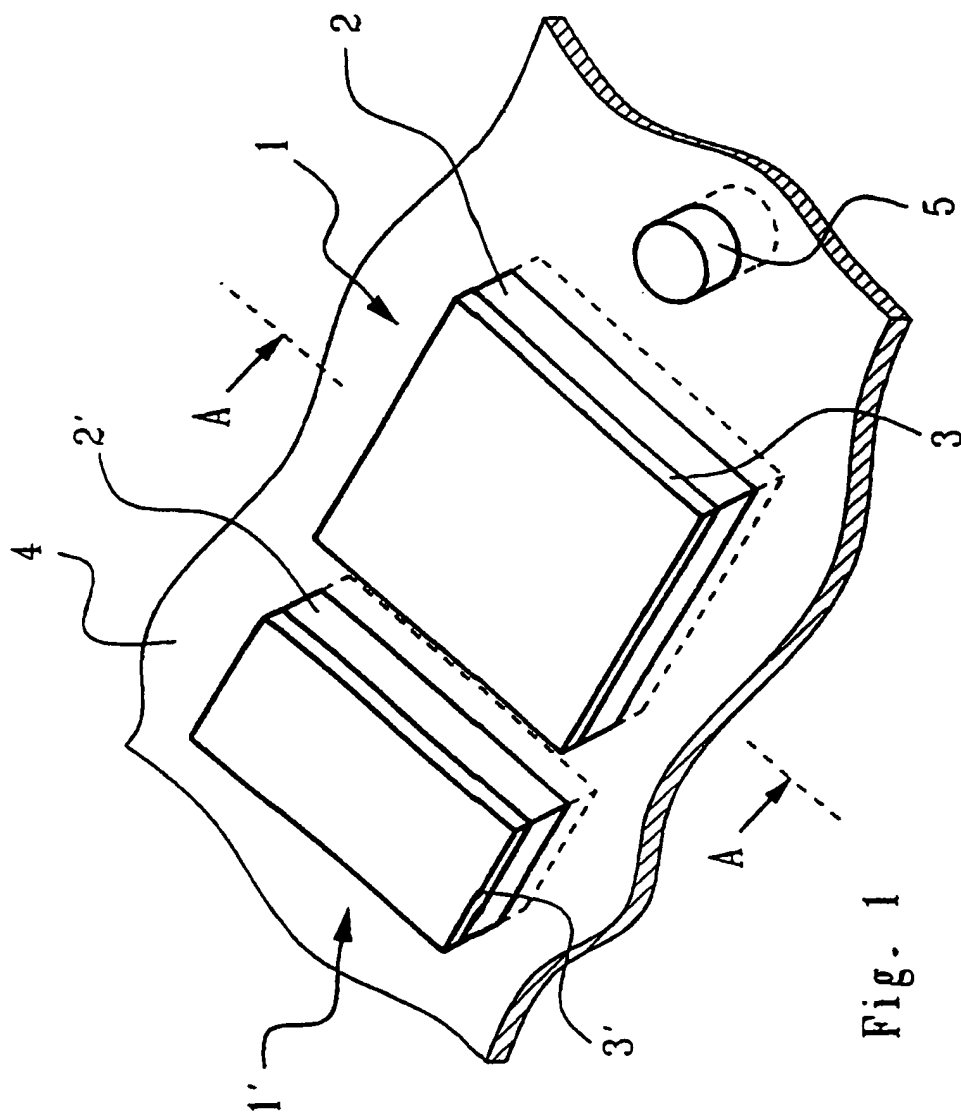
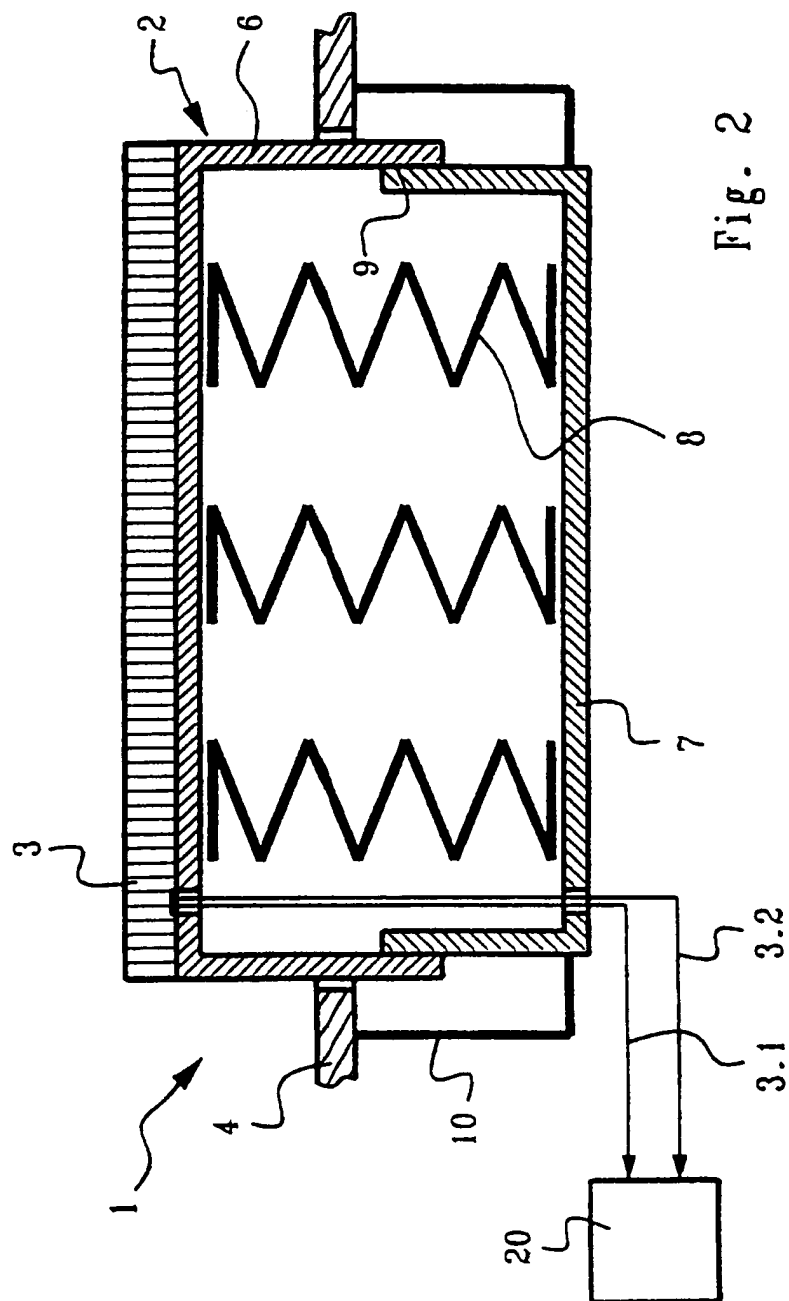


Fig. 1



3/8

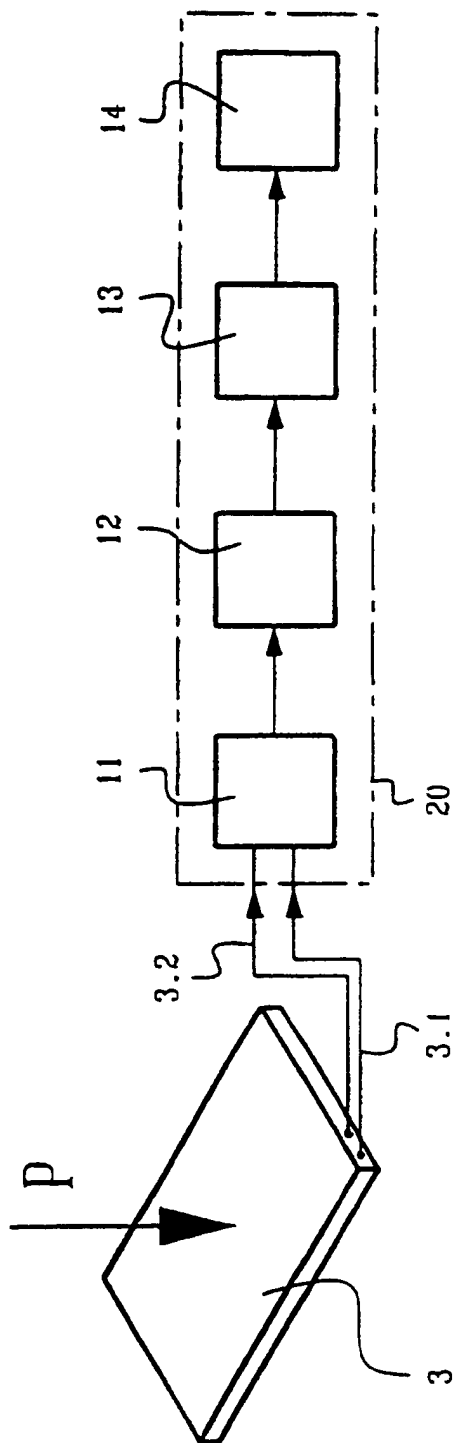


Fig. 3

4/8

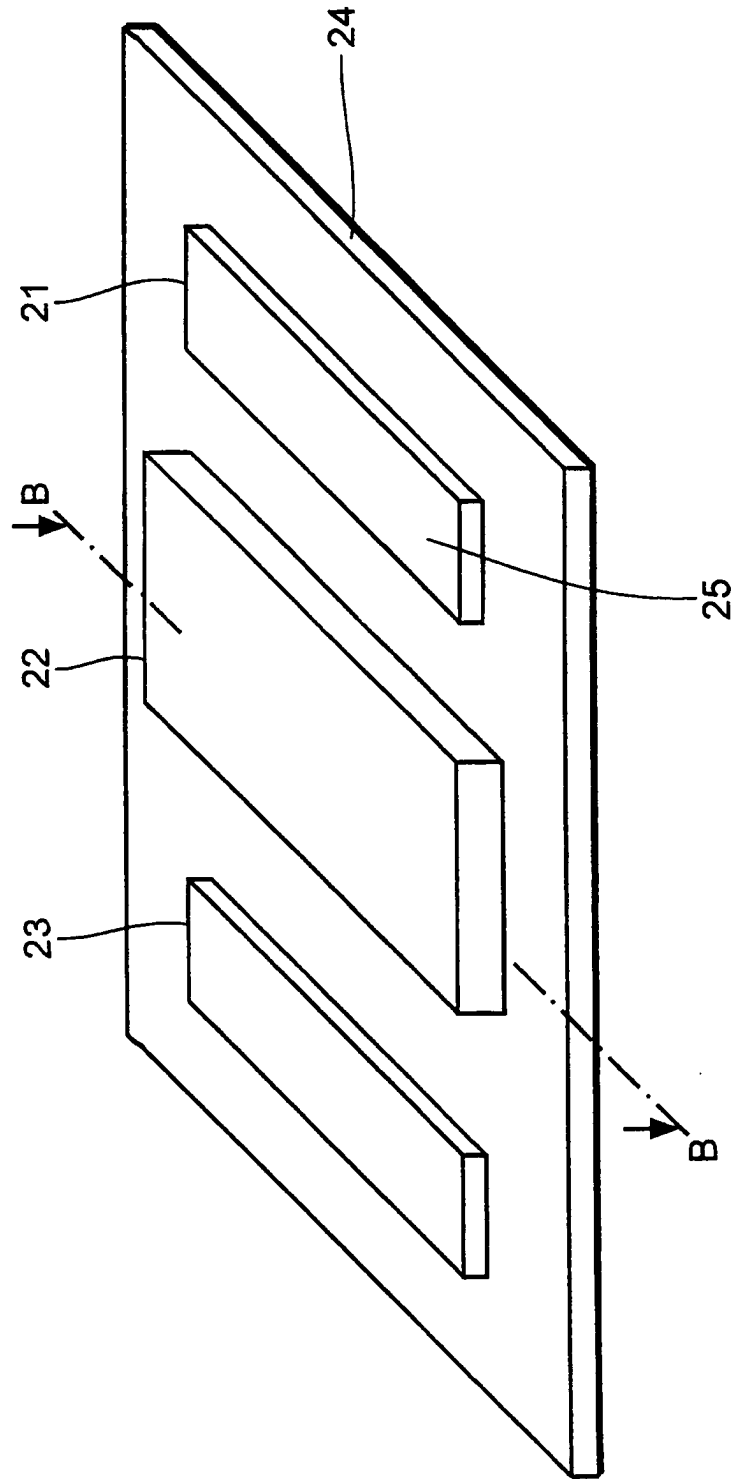


Fig. 4

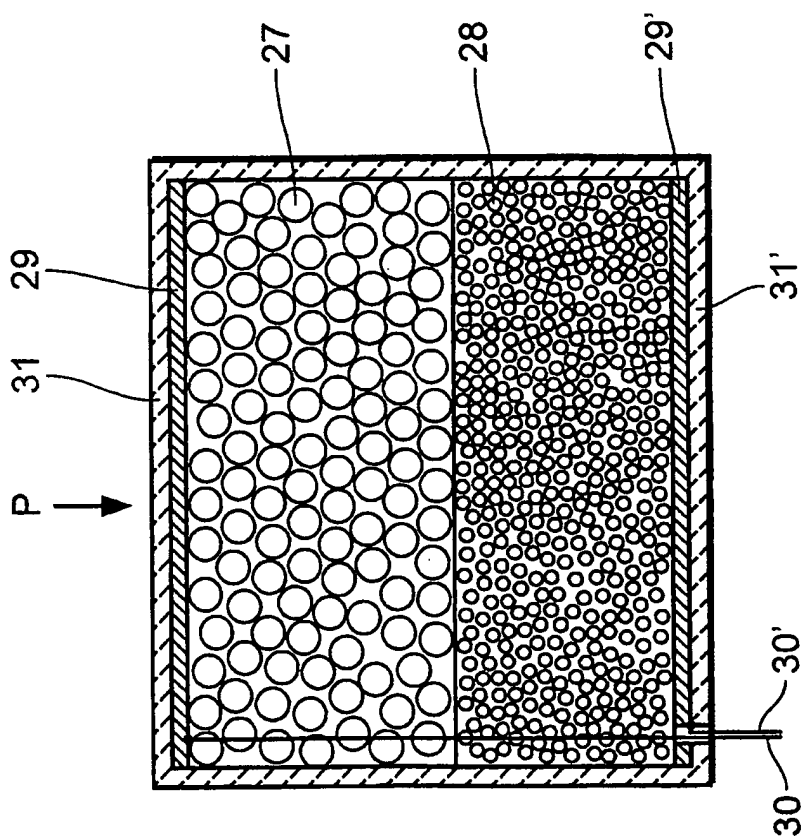


Fig.5

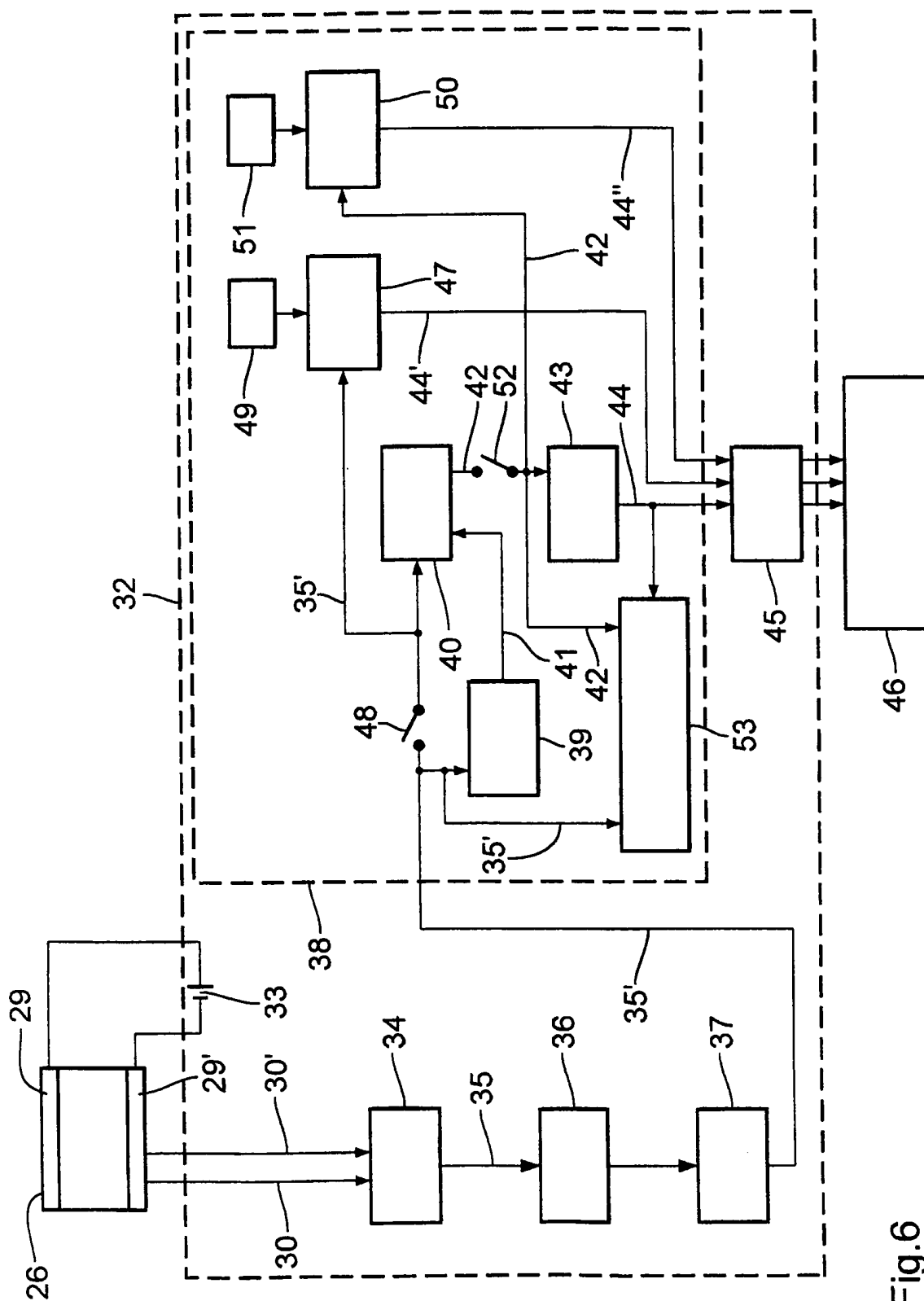


Fig. 6

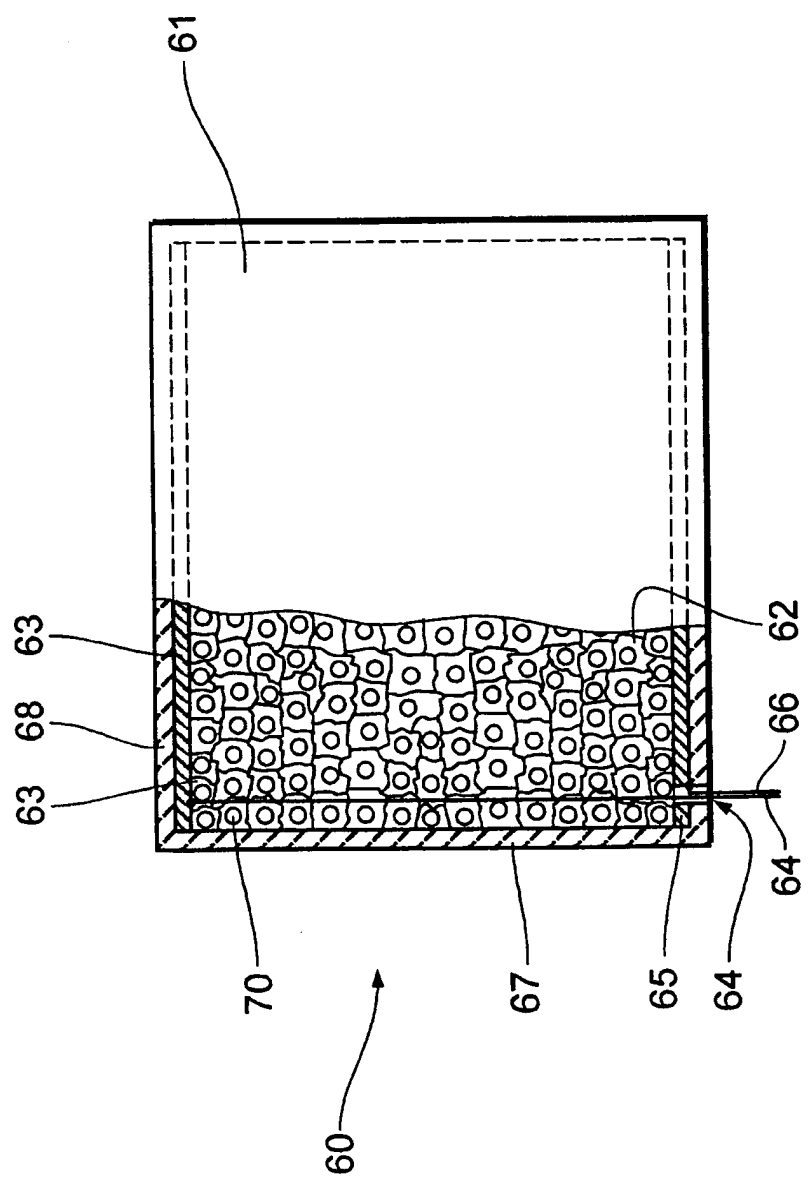


Fig.7

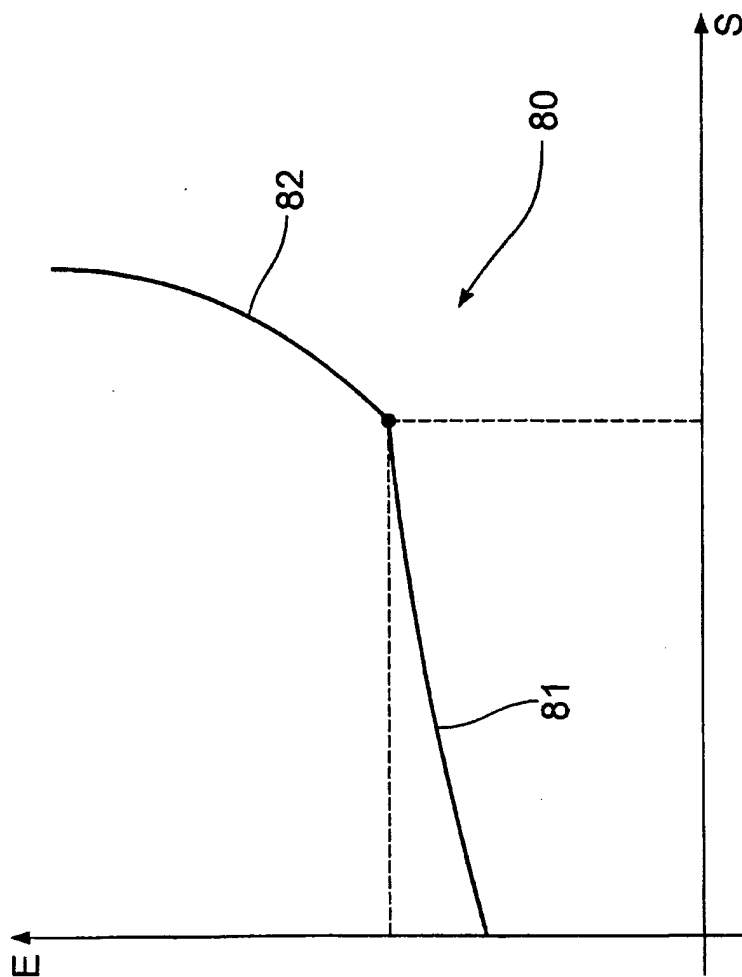


Fig.8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/01585

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B60K26/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B60K F02D H03K H01C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 92 05482 A (TEVES GMBH ALFRED) 2 April 1992	1,2,12, 18,21,22
Y	see page 10, last paragraph - page 11, paragraph 1; figure 7	4,5
A	---	11,13,17
X	US 4 639 710 A (MCMILLAN THOMAS A ET AL) 27 January 1987 see column 3, line 53 - column 4, line 35; figure 6	1,12,14, 17
X	US 5 461 355 A (SCHEMANSKY KEVIN J ET AL) 24 October 1995 see column 4, line 22 - line 29; claim 1; figures 1,4	1,2
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 May 1999

Date of mailing of the international search report

09/06/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wiberg, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/01585

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 95 27237 A (ASIA MOTORS CO INC ;JU SUNG HO (KR)) 12 October 1995 see page 5, line 7 - page 6, line 28; figure 2 ---	4,5
A	DE 196 25 501 A (DAIMLER BENZ AG) 8 January 1998 see column 4, line 43 - line 66; figure 3 ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 164 (E-745), 19 April 1989 & JP 63 318030 A (HITACHI LTD), 26 December 1988 see abstract -----	14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/01585

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9205482 A	02-04-1992	DE 4029334 A DE 59107310 D EP 0500888 A JP 5501933 T US 5309361 A	19-03-1992 07-03-1996 02-09-1992 08-04-1993 03-05-1994
US 4639710 A	27-01-1987	NONE	
US 5461355 A	24-10-1995	NONE	
WO 9527237 A	12-10-1995	KR 9607409 B AU 7468194 A BR 9408557 A CA 2186466 A CN 1145673 A EP 0755535 A	31-05-1996 23-10-1995 19-08-1997 12-10-1995 19-03-1997 29-01-1997
DE 19625501 A	08-01-1998	FR 2750391 A GB 2314607 A,B IT RM970350 A JP 10097333 A	02-01-1998 07-01-1998 11-12-1998 14-04-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/01585

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B60K26/02

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B60K F02D H03K H01C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 92 05482 A (TEVES GMBH ALFRED) 2. April 1992	1,2,12, 18,21,22
Y	siehe Seite 10, letzter Absatz - Seite 11, Absatz 1; Abbildung 7	4,5
A	---	11,13,17
X	US 4 639 710 A (MCMILLAN THOMAS A ET AL) 27. Januar 1987 siehe Spalte 3, Zeile 53 - Spalte 4, Zeile 35; Abbildung 6	1,12,14, 17
X	US 5 461 355 A (SCHEMANSKY KEVIN J ET AL) 24. Oktober 1995 siehe Spalte 4, Zeile 22 - Zeile 29; Anspruch 1; Abbildungen 1,4	1,2

	-/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. Mai 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/06/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wiberg, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/01585

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 95 27237 A (ASIA MOTORS CO INC ;JU SUNG HO (KR)) 12. Oktober 1995 siehe Seite 5, Zeile 7 - Seite 6, Zeile 28; Abbildung 2 ---	4,5
A	DE 196 25 501 A (DAIMLER-BENZ AG) 8. Januar 1998 siehe Spalte 4, Zeile 43 - Zeile 66; Abbildung 3 ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 164 (E-745), 19. April 1989 & JP 63 318030 A (HITACHI LTD), 26. Dezember 1988 siehe Zusammenfassung -----	14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/01585

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9205482 A	02-04-1992	DE 4029334 A DE 59107310 D EP 0500888 A JP 5501933 T US 5309361 A	19-03-1992 07-03-1996 02-09-1992 08-04-1993 03-05-1994
US 4639710 A	27-01-1987	KEINE	
US 5461355 A	24-10-1995	KEINE	
WO 9527237 A	12-10-1995	KR 9607409 B AU 7468194 A BR 9408557 A CA 2186466 A CN 1145673 A EP 0755535 A	31-05-1996 23-10-1995 19-08-1997 12-10-1995 19-03-1997 29-01-1997
DE 19625501 A	08-01-1998	FR 2750391 A GB 2314607 A,B IT RM970350 A JP 10097333 A	02-01-1998 07-01-1998 11-12-1998 14-04-1998

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ :

B60K 26/02

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/46138

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

16. September 1999 (16.09.99)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/01585

(22) Internationales Anmeldedatum: 11. März 1999 (11.03.99)

(30) Prioritätsdaten:

198 11 268.8

11. März 1998 (11.03.98)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MEDI-
ZINISCHE INNOVATIONEN [DE/DE]; Ehrwalder Strasse
82, D-81377 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LOB, Helke [DE/DE];
Ehrwalder Strasse 82, D-81377 München (DE).(74) Anwalt: EISENFÜHR, SPEISER & PARTNER; Pacelliallee
43/45, D-14195 Berlin (DE).(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI,
SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW,
ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG,
ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK,
ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI
Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht

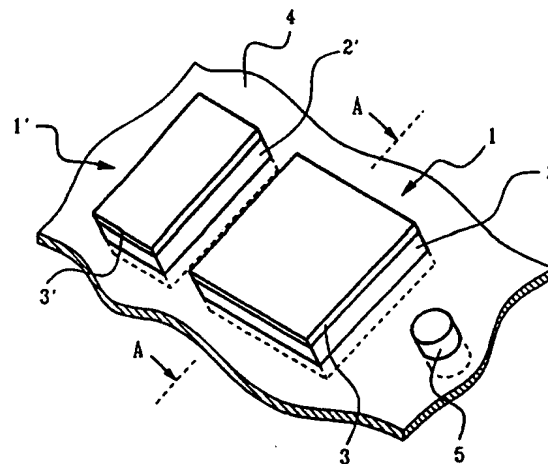
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: MOTOR VEHICLE ACTUATING DEVICE

(54) Bezeichnung: BETÄTIGUNGSVORRICHTUNG FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG

(57) Abstract

The invention concerns an actuating device for controlling a motor vehicle drive or deceleration means, comprising a signal converter (28; 60) producing a control signal (44) depending on the actuating travel. The signal converter (26; 60) consists of an elastic conductive moulded body having a first and a second external surface, located at some distance from each other, and provided with a first electrical contact zone (29; 63) extending over the moulded body first external surface and is connected, so as to conduct a galvanic current, to a first supply line (30; 64), and a second electrical contact zone (29'; 65) extending from the moulded body second surface and is connected, so as to conduct a galvanic current, to the moulded body and to a second supply line (30'; 66). The moulded body electrical resistance between the two contact zones (29, 29'; 63, 65) depends on the distance separating the two contact zones (29, 29'; 63, 65), and downstream of the signal converter (26, 60) a transducer (32) is mounted whereof the inputs are connected, via the supply lines (30, 30'; 64, 66) to the first and second contact zones (29, 29'; 63, 65), and to the output whereof a control signal (44) which depends on the moulded body electrical resistance can be picked up.



(57) Zusammenfassung

Betätigungsvorrichtung zum Ansteuern eines Antriebs- oder Verzögerungsmittels eines Kraftfahrzeugs mit einem ein vom Betätigungsweg abhängiges Steuersignal (44) erzeugenden Signalwandler (26; 60), wobei der Signalwandler (26; 60) aus einem elastisch und leitend ausgebildeten Formkörper besteht, der eine erste und eine zweite Außenfläche aufweist, die in einem Abstand zueinander angeordnet sind, der versehen ist mit einem ersten elektrischen Kontaktbereich (29; 63), der sich über die erste äußere Fläche des Formkörpers erstreckt und einerseits mit dem Formkörper und andererseits mit einer ersten Zuleitung (30; 64) galvanisch leitend verbunden ist und einem zweiten elektrischen Kontaktbereich (29'; 65), der sich entlang der zweiten Fläche des Formkörpers erstreckt und einerseits mit dem Formkörper, und andererseits mit einer zweiten Zuleitung (30'; 66) galvanisch leitend verbunden ist, und wobei der elektrische Widerstand des Formkörpers zwischen den beiden Kontaktbereichen (29, 29'; 63, 65) vom Abstand der beiden Kontaktbereiche (29, 29'; 63, 65) abhängig ist, und dem Signalwandler (26, 60) ein Meßwandler (32) nachgeschaltet ist, dessen Eingänge über die Zuleitungen (30, 30'; 64, 66) mit dem ersten und dem zweiten Kontaktbereich (29, 29'; 63, 65) verbunden sind, und an dessen Ausgang ein Steuersignal (44) abnehmbar ist, welches von dem elektrischen Widerstand des Formkörpers abhängig ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Betätigungsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft eine Betätigungsvorrichtung zum Ansteuern des Antriebs-, Lenk- oder Verzögerungsmittels eines Kraftfahrzeugs gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bekannte derartige Betätigungsvorrichtungen sind meist als Fußpedal ausgestaltet, welches über eine Hebelübersetzung und einen Seilzug oder auch eine hydraulische Leitung den Pedaldruck zu dem zu aktivierenden Element überträgt.

Ein Nachteil der bekannten Pedale besteht darin, daß von diesen und den damit verbundenen angeschlossenen Gestängen im Falle eines Unfall mit Verformung der Fahrgastzelle eine große Verletzungsgefahr ausgeht. Diese Verletzungsgefahr kann aus konstruktiven Gründen auch nicht durch Knautschzonen oder andere Verformungsbereiche verringert werden, da der dafür zur Verfügung stehende Raum beschränkt ist.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine fußbetätigte Betätigungsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug zu entwickeln, welche aufgrund ihrer konstruktiven Ausführung bei einem Frontalaufprall des Kraftfahrzeugs Fußverletzungen des Fahrzeugführers im wesentlichen ausschließt.

Die Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, daß zur Betätigung von Antriebs- oder Verzögerungsmitteln bei einem Kraftfahrzeug ein mit einem elastischen und leitenden Formkörper versehener Signalwandler vorgesehen ist, wobei der Formkörper zwei, auf einander gegenüberliegenden Formkörperoberflächen aufgebrachte elektrische Kontaktbereiche mit jeweils einer Zuleitung aufweist, und die Zuleitungen in einen Meßwandler geführt werden, an dessen Ausgang ein Steuersignal als Maß für den elektrischen Widerstand anliegt.

Damit wird ein Betätigungsmittel geschaffen, welches im Normalbetrieb bei Kompression mittels Fußdrucks seinen Widerstand verringert und ein Steuersignal abgibt, wie es bisher durch Betätigung des Gas-, Brems- oder Kuppungspedals erzeugt wurde. In entsprechenden Luftfahrzeugen wird entsprechend das Seitenruder betätigt. Im Falle einer Kollision dient die Kompression dem Verzeir von auf die Füße der Bedienungsperson wirkenden Stoßes bei Verformung des Fahrzeugs und verringert somit das Verletzungsrisiko.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besteht der Formkörper aus einem elastischen Material. Vorteilhaft ist das elastische Material dabei porös ausgebildet, wobei die Poren durchaus eine unregelmäßige Anordnung aufweisen können. Für die Häufigkeitsverteilung der Größe der Poren ist dabei eine Varianz vorzusehen, welche nicht Null ist. Bei einer günstigen Variante besteht der Formkörper aus einem Elastomer.

Vorzugsweise besteht der Formkörper aus zwei Teilformkörpern, welche leitend übereinander angeordnet sind. Die Teilformkörper sind auf der jeweils dem anderen Teilformkörper abgewandten Oberfläche vollständig mit je einem elektrischen Kontaktbereich versehen. Der jeweilige Kontaktbereich ist dabei leitend einerseits mit dem entsprechenden Formkörper, andererseits mit je einer Zuleitung verbunden.

Vorteilhaft sind die Elastizitätsmodule der die Teilformkörper bildenden Materialien unterschiedlich groß, wobei die Teilformkörper entlang einer Verbindungslinie zwischen den beiden Kontaktbereichen unterschiedliche Ausdehnungen in der Art aufweisen, daß ein als Druckpunkt bezeichneter Abstand der beiden Kontaktbereiche auftritt, an dem nur einer der beiden Teilformkörper im wesentlichen vollständig komprimiert ist.

In einer vorteilhaften Ausführung ist der mit den entsprechenden Kontaktbereichen und Zuleitungen versehene Formkörper von einem isolierenden Material umgeben. Das Material ist dabei in der Art vorzusehen, daß die jeweils die Kontaktbereiche bedeckenden Flächen ausgesteift sind, so daß ein lokal in dem ausgesteiften Bereich ausgeübter Druck im wesentlichen gleichmäßig über den ausgesteiften Bereich verteilt in den Formkörper eingeleitet wird. Das die übrigen Bereiche des Formkörpers umhüllende Material ist nachgiebig ausgebildet.

Entsprechend einer günstigen Weiterbildung der Erfindung weist der Signalwandler einer beliebigen Betätigungsvorrichtung einen Formkörper aus einem Cellpolyurethan oder Cellvulkan auf, dessen elektrischer Widerstand sich bei einer Volumenkompression verringert. Dieser Werkstoff nimmt mit seiner progressiven Verformung wesentliche Energie auf, so daß auf die Füße der Bedienungsperson wirkende Stoßenergie abgebaut wird.

Die Zellstruktur des aus einem Elastomer bestehenden Formkörpers ist durch eine homogene Überlagerung zweier Strukturelemente gebildet. Der Formkörper ist porös ausgebildet, wobei die Poren unregelmäßig verteilt angeordnet sind. In den Poren des Elastomers sind dazu Kugeln, bevorzugt Hohlkugeln, eingelagert, welche selbst kompressibel und elektrisch leitend ausgebildet sind. Dadurch ergibt sich in vorteilhafter Weise, daß eine Verringerung des elektrischen Widerstands durch eine größere Anzahl von Kontaktstellen innerhalb des komprimierten Formkörpers.

Auf den Formkörper ist ein erster Kontaktbereich aufgebracht, welcher sich über die gesamte, dem Fahrer zugewandte Oberfläche erstreckt und leitend mit dem Formkörper verbunden ist. Der Kontaktbereich ist weiterhin mit einer Zuleitung versehen, die durch den Formkörper hindurch aus dem Signalwandler nach außen geführt ist. Ein zweiter, dem ersten gegenüberliegend angeordneter, Kontaktbereich des Formkörpers ist mit einer Zuleitung leitend verbunden. Der Formkörper 61 ist mit einem isolierenden Material in der Art eines Gehäuses umschlossen, wobei das Material im Bereich der die Kontaktbereiche bedeckenden Wandungsbereiche des Gehäuses steif und in den übrigen Wandungsbereichen nachgiebig ausgebildet ist. Somit wird ein lokal in dem ausgesteiften Bereich ausgeübter Druck im wesentlichen gleichmäßig über den ausgesteiften Bereich verteilt in den Formkörper eingeleitet.

Durch die Erfindung besteht die vorteilhafte Möglichkeit ein neuartiges Betätigungselement, welches sich vorteilhaft in die elektronische Signalverarbeitung der

heutigen Kraftfahrzeugtechnik integrieren läßt, so auszulegen, daß es im Falle eines Unfalls ein Sicherheitselement bildet.

Aufgrund des zusätzlichen Einschlusses von elastischen, kugelförmigen Elementen in den Poren des Elastomers, bevorzugt Cellpolyurethan oder Cellvulkan, kann der Formkörper eine günstig verlaufende Kompressionskennlinie auf. Dieser Verlauf der Kompressionskennlinie des Formkörpers, welcher beispielsweise eine kompressibel stoßverzehrende Fußraumauskleidung in einem Kraftfahrzeug mit einer maximalen Energieaufnahme im Endverformungsbereich bildet, weist insbesondere einen Anfangsbereich auf, wo der Formkörper fein dosierbar verformt werden kann und ein im wesentlichen linearer Zusammenhang zwischen aufgenommener Energie E und Kompressionshub S besteht.

Wenn der Elastomerkörper porös oder die Einschlüsse als leitende Hohlkörper ausgebildet sind, ist der Variationsbereich des sich bei Kompression des Körpers verändernden elektrischen Widerstands vergrößert. Die Poren oder Innenräume bilden damit Kontaktflächen, welche sich bei Kompression zunehmend berühren und damit den elektrischen Widerstand der Gesamtanordnung wegen der sich verkürzenden vom elektrischen Strom zu durchquerenden Wege deutlich senken.

Da die stoßverzehrende Fußraumauskleidung auf maximale Energieverzerung im Endverformungsbereich ausgelegt ist, besteht dagegen bei einem großen Kompressionshub S ein funktioneller Zusammenhang derart, daß die beim Komprimieren durch die Fußraumauskleidung aufgenommene mechanische Energie E überproportional ansteigt. Die Kompressionskennlinie weist im Bereich der starken Kompression einen im wesentlichen quadratischen oder exponentiellen Kennlinienverlauf auf.

In einer günstigen Variante ist der, wie vorstehend beschrieben aufgebaute Signalwandler im Bereich eines ersten Kontaktbereiches geriffelt oder in sonstiger Weise mit einer den Reibbeiwert erhöhenden Oberflächenbeschichtung versehen, so daß der Fuß rutschfesten Halt darauf findet.

Vorzugsweise ist dem Signalwandler ein Meßwandler nachgeordnet, dessen Eingänge über die Zuleitungen mit dem ersten und einem zweiten Kontaktbereich verbunden sind. Der Meßwandler enthält eine Spannungsquelle, die zwischen dem ersten und dem zweiten Kontaktbereich eine im wesentlichen konstante elektrische Spannung anlegt. In einer anderen günstigen Ausführung ist eine Stromquelle

vorgesehen, die zwischen dem ersten und dem zweiten elektrischen Kontaktbereich einen elektrischen Strom mit im wesentlichen konstanter Amplitude hervorruft. Vorzugsweise ist ein Wandler vorhanden, welcher eingangsseitig mit den Zuleitungen verbunden ist, und an dessen Ausgang eine analoge elektrische Kenngröße abgegeben wird. Die analoge elektrische Kenngröße wird vorteilhaft einem Eingangsverstärker zugeführt, welcher die analoge elektrische Kenngröße als Maß für den elektrischen Widerstand in ihrer Amplitude heraufsetzt. In einer günstigen Variante besitzt der Meßwandler einen Analog-Digital-Wandler, welcher die analoge Kenngröße als Eingangssignal aufnimmt und sie als digitale Kenngröße ausgibt.

Vorzugsweise ist ein Funktionsgeber vorgesehen, dem die analoge oder digitale Kenngröße übergeben wird, und an dessen Ausgang ein mit der Kenngröße bzw. deren zeitlicher Änderung in eindeutigen Zusammenhang stehendes Steuersignal anliegt. In einer günstigen Variante weist der Funktionsgeber einen Speicher auf, dem die analoge oder digitale Kenngröße zugeführt wird. Desweiteren ist eine Differenzierstufe vorgesehen, welche die aktuelle und eine aus dem Speicher abgerufene vorherige Kenngröße als Eingangssignale aufnimmt, und eine Differenziergröße, die ein Maß für die zeitliche Änderung der Kenngröße darstellt, ausgibt. Vorteilhaft weist der Funktionsgeber ein Linearisierungsglied auf, dem die Kenngröße oder die Differenziergröße als Eingangssignal übergeben wird, und an dessen Ausgang das Steuersignal anliegt. Dieses Steuersignal aktiviert im Endeffekt das Antriebs- oder Verzögerungsmittel.

In einer günstigen Ausführung ist zur Steuerung des Antriebs- oder Verzögerungsmittels in Abhängigkeit einer vorgegebenen Kenngröße eine erste Schwellwertstufe vorgesehen, die die Kenngröße als Eingangssignal aufnimmt und ein Steuersignal abgibt, welches einen ersten Kennwert besitzt, wenn die Kenngröße größer oder gleich ist als ein vorbestimmter Kenngrößenschwellwert bzw. einen zweiten Kennwert besitzt, wenn die Kenngröße kleiner ist als der vorbestimmte Kenngrößenschwellwert. Bei einer weiteren günstigen Variante weist der Funktionsgeber zur Steuerung des Antriebs- oder Verzögerungsmittels in Abhängigkeit einer vorgegebenen Differenziergröße eine zweite Schwellwertstufe auf, die die Differenziergröße als Eingangssignal aufnimmt und ein Steuersignal ausgibt, das einen konstanten ersten Differenzierwert hat, wenn die Differenziergröße größer oder gleich ist als ein vorbestimmter Differenziergrößenschwellwert, und das einen zweiten Differenzierwert hat, wenn die Differenziergröße kleiner ist als der vorbestimmte Differenziergrößenschwellwert.

Vorteilhaft besitzt der Funktionsgeber außerdem einen Tabellenspeicher, in dem jedem digitalen Wert der Kenngröße und/oder der Differenziergröße ein entsprechender Wert des Steuersignals zugeordnet wird.

In einer günstigen Ausführungsform enthält der Meßwandler weiterhin eine Ausgangsstufe, welche das Steuersignal aufnimmt und in seiner Amplitude heraufsetzt.

Vorzugsweise ist eine Vorrichtung vorgesehen, die die Ableitung der Änderung des vom Steuersignal bestimmten elektrischen Widerstandes erfaßt, und die bei einer schnellen Änderung des elektrischen Widerstandes die Beschleunigung des Kraftfahrzeugs erhöht, so daß ein Kick-down Effekt erzeugt wird.

In einer vorteilhaften Variante sind drei Betätigungsvorrichtungen vorgesehen, wobei eine erste Betätigungsvorrichtung den Fahrzeugmotor, eine zweite Betätigungsvorrichtung das Bremssystem und eine dritte Betätigungsvorrichtung die Kupplung beeinflusst. Die Signalwandler der Betätigungsvorrichtungen sind dabei vorzugsweise in einen Gesamtformkörper integriert, wobei die Betätigungsflächen der Betätigungsvorrichtungen in einer Oberfläche des Gesamtformkörpers in der Art nebeneinander angeordnet sind, daß die Betätigungsfläche der ersten Betätigungsvorrichtung sich rechts, die der zweiten Betätigungsvorrichtung sich in der Mitte und die der dritten Betätigungsvorrichtung sich links befindet. In einer günstigen Ausführung ist die Betätigungsfläche der zweiten Betätigungsvorrichtung wesentlich größer als die Betätigungsflächen der anderen Vorrichtungen ausgebildet. Desweiteren ist zwischen den Betätigungsflächen der zweiten und dritten Betätigungsvorrichtung ein größerer Abstand zu wählen als zwischen den Betätigungsflächen der ersten und zweiten Betätigungsvorrichtung. Die aus den drei Betätigungsvorrichtungen gebildete Betätigungsgruppe ist in die den Fußraum in Fahrtrichtung begrenzende Stirnwand fahrerseitig in der Art eingefügt, daß die drei Betätigungsflächen zum Fahrer weisen.

In einer anderen Ausführungsform der Erfindung besteht der Formkörper aus einem geschlossenen, in seinem Volumen veränderbaren Gehäuse, welches in die Stirnwand eingelassen ist. Die Betätigungsvorrichtung weist dabei einen mattenförmig ausgelegten Druckaufnehmer auf, welcher vom Fußraum der Fahrgastzelle des Kraftfahrzeugs her für den Fahrer zugänglich an dem Gehäuse befestigt ist. Das Gehäuse ist zweiteilig und vorzugsweise quaderförmig ausgebildet. Es weist ein napfförmiges Bodenteil und einen ebenso geformten Deckel auf. Die Wandungen des Bodenteils und des das Bodenteil übergreifenden Deckels sind in Form einer

Führung miteinander verbunden und gegeneinander verschieblich angeordnet. Die Gehäuseteile sind dabei steif ausgebildet.

Im Inneren des Gehäuses sind mehrere Federelemente vorgesehen, über welche sich der den Druckaufnehmer tragende Gehäusedeckel am Boden abstützt und welche den Gehäusedeckel nach erfolgter Druckbelastung in seine Ausgangsposition verbringen. Durch die Wirkung der Federelemente wird bei der die Betätigungsvorrichtung betätigenden Person darüberhinaus in psychologisch günstiger Weise der Eindruck des Vorhandenseins einer herkömmlichen Pedalkonstruktion erzeugt, obwohl die die Betätigungsvorrichtung belastende Kraft nicht direkt auf das Antriebs- oder Verzögerungsmittel des Kraftfahrzeugs wirkt, sondern in ein, vorzugsweise elektrisches Steuersignal gewandelt wird, welches seinerseits das Antriebs- oder Verzögerungsmittel aktiviert.

Entsprechend einer günstigen Weiterbildung der Erfindung sind die Federelemente als gerade Schraubenfedern mit nichtlinearer Kennlinie ausgebildet, wodurch der Gegendruck der Federelemente bei starker Druckbelastung des Druckaufnehmers, d.h. bei stärkerer Reduzierung des Gehäusevolumens, zunimmt und den Eindruck des Vorhandenseins einer konventionellen Pedalanordnung zum Betätigen des Antriebs- oder Verzögerungsmittels eines Kraftfahrzeugs verstärkt.

Der flächenförmige Druckaufnehmer ist nach einer anderen Weiterbildung der vorstehend beschriebenen Ausführungsform der Erfindung konstruktiv derart ausgebildet, daß er als Bau-Einheit einen druckabhängig veränderlichen elektrischen Widerstand, eine durch eine druckabhängige Verformung variable Kapazität oder Induktivität darstellt. Die Änderung der entsprechenden Widerstands-, Kapazitäts- und Induktivitätswerte führt beispielsweise durch Veränderung des Gleichgewichts einer Widerstandsbbrücke bzw. der Verstimmung eines Resonanzkreises zu Spannungsänderungen, welche nach Verstärkung als Steuerspannung zur Aktivierung des Motors, der Bremse bzw. der Kupplung des Kraftfahrzeugs nutzbar ist.

Gleichermaßen ist auch ein als hydraulisches System ausgebildeter Druckaufnehmer einsetzbar, bei dem mittels eines hydraulischen Mediums druckabhängig über Kontaktmittel unterschiedliche Steuerspannungen aktiviert werden.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzug-

ten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen:

- Figur 1 eine perspektivische Darstellung einer Betätigungsgruppe mit drei Betätigungsvorrichtungen zur Steuerung einer Brems- oder Kupplungsvorrichtung, wobei die jeweilige Betätigungsvorrichtung ein volumenveränderliches Gehäuse mit einem aufgebrachtten Druckaufnehmer aufweist,
- Figur 2 die Darstellung eines Schnittes längs der Linie A...A gemäß Figur 1,
- Figur 3 ein Blockschaltbild für die Steuerung einer Brems- oder Kupplungsvorrichtung eines Kraftfahrzeugs mittels einer Betätigungsvorrichtung gemäß Figur 1,
- Figur 4 eine perspektivische Darstellung einer Betätigungsgruppe mit drei Betätigungsvorrichtungen zur Steuerung eines Antriebs- oder Verzögerungsmittels, wobei die jeweilige Betätigungsvorrichtung einen aus einem elastischen Material bestehenden Formkörper aufweist, entsprechend der bevorzugten Ausführungsform,
- Figur 5 die Darstellung eines Schnittes längs der Linie B...B gemäß Figur 4,
- Figur 6 eine Betätigungsvorrichtung gemäß Figur 4 als Blockschaltbild,
- Figur 7 eine günstige Weiterbildung der Erfindung in Darstellung eines Schnittes längs der Linie B...B gemäß Figur 4, sowie
- Figur 8 eine Kompressionskennlinie des in Figur 7 gezeigten Weiterbildung der Erfindung.

In dem in Figur 1 perspektivisch dargestellten Teilbereich einer zwischen Motor- und Fahrgastraum eines Kraftfahrzeugs vorgesehenen Stirnwand 4 ist die Position einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung 1; 1' für die (nicht dargestellte) Brems- oder Kupplungsvorrichtung eines Kraftfahrzeugs gezeigt. Die Betätigungsvorrichtungen 1; 1' weisen jeweils ein quaderförmiges Gehäuse 2; 2' auf, an dessen in den Fußbereich des Fahrgastraums ragenden, sich in einer zur Stirnwand 4 parallelen Ebene erstreckenden Wandungsabschnitt ein Druckaufnehmer 3; 3' befestigt ist.

Der jeweilige Druckaufnehmer 3; 3' ist als Teil eines elektrischen oder pneumatischen Wandler-Systems in der Lage, bei Druckauflastung eine elektrische Steuerspannung auszulösen, welche die Brems- oder Kupplungsvorrichtung des Kraftfahrzeugs aktiviert. Das den mattenförmig ausgebildeten Druckaufnehmer 3; 3' tragende Gehäuse 2; 2' der jeweiligen Betätigungsvorrichtung 1; 1' ist senkrecht zu der von der Stirnwand 4 aufgespannten Ebene verschieblich angeordnet und wird vollständig in die Stirnwand 4 versenkt, wenn eine maximale Druckkraft an dem Druckaufnehmer 3; 3' anliegt oder dieser im Falle eines Frontalaufpralls des Kraftfahrzeugs durch Füße oder Beine des Fahrzeugführers belastet wird. Durch eine derartige Ausbildung und Anordnung einer Betätigungsvorrichtung 1; 1' wird in vorteilhafter Weise die Gefahr einer von der Betätigungsvorrichtung bewirkten Fußverletzung für den Fahrzeugführer bei einem Frontalaufprall des Fahrzeugs im wesentlichen ausgeschlossen. Zusätzlich zu den Betätigungsvorrichtungen 1; 1' ist eine Betätigungsvorrichtung 5 zur Betätigung des Fahrzeugmotors schematisiert dargestellt.

In Figur 2 ist die Betätigungsvorrichtung 1 als schematisierte Ansicht eines Schnittes längs der Linie A...A gemäß Figur 1 dargestellt. Das Gehäuse 2 der Betätigungsvorrichtung 1 ist mittels einer an der dem Motorraum zugewandten Seite der Stirnwand 4 vorgesehenen Halterung befestigt. Das zweiteilig ausgebildete, quaderförmige Gehäuse 2 weist ein napfförmiges Bodenteil 7 und einen ebenfalls napfförmig ausgebildeten und das Bodenteil übergreifenden Deckel 6 auf. Bodenteil 7 und Deckel 6 sind durch eine Geradföhrung 9 miteinander verbunden.

Der Gehäusedeckel 6 trägt auf seiner Frontseite den mattenartig ausgebildeten Druckaufnehmer 3. Im Inneren des Gehäuses 2 sind in symmetrischer Anordnung drei Federelemente 8 angeordnet, auf denen sich der Deckel 6 auf dem Gehäuseboden 7 abstützt, wenn der Druckaufnehmer 3 bestimmungsgemäß belastet wird. Die Federelemente sind als gerade Schraubenfedern ausgebildet und führen den Gehäusedeckel 6 in seine Ausgangsposition zurück, wenn die Betätigungsvorrichtung 1 keiner Druckauflastung mehr unterworfen ist. Durch eine nichtlineare Kennlinie der Federelemente 8 wird in günstiger Weise ein für die Druckauflastung ausreichend großer Gegendruck erzeugt und gleichzeitig beim Bedienen durch den Fahrzeugführer ein Verhalten der erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung 1 erreicht, welches im wesentlichen dem einer mit Pedalen ausgerüsteten Betätigungsvorrichtung entspricht.

Die durch die Federelemente 8 und die Geradföhrung 9 gesicherte Verschieblichkeit

des Gehäusedeckels 6 ermöglicht im Falle eines Frontalaufpralls des Fahrzeugs, daß die in den Fußraum der Fahrgastzelle hineinragenden Teile der Betätigungsvorrichtung 1 in die von der Stirnwand 4 aufgespannten Ebene vollständig abgesenkt werden können. Dies vermeidet in vorteilhafter Weise eine von der Betätigungsvorrichtung ausgehende Gefahr einer Fußverletzung nahezu vollständig. Die Signalleitungen 3.1 und 3.2 des Druckaufnehmers 3 sind durch den Gehäuseboden 7 in den Motorraum geführt und mit einem System 20 verbunden, in welchem die zur Erzeugung der erforderlichen Steuerspannung notwendigen Wandler und Verstärker sowie die zu aktivierende Brems- oder Kupplungsvorrichtung des Kraftfahrzeugs zusammengefaßt sind.

Das in Figur 3 dargestellte elektrische Blockschaltbild für die Steuerung einer Brems- oder Kupplungsvorrichtung eines Kraftfahrzeugs mittels einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung zeigt den näheren Aufbau des Systems 20. Der mattenförmige Druckaufnehmer 3 ist druckvariabel ausgebildet und wird durch eine Flächenlast P beaufschlagt. Die Signalleitungen 3.1 und 3.2 stellen eine Verbindung zu einem elektrischen Schwingkreis 11 her, dessen Resonanzfrequenz durch die Parallelschaltung des Druckaufnehmers und dessen unterschiedliche Belastung variiert wird. Die sich daraus ergebende Spannungsschwankung wird in einem Verstärker 12 an den erforderlichen Eingangspegel eines Stellgliedes 13 angepaßt, um die Brems- oder Kupplungsvorrichtung 14 des Fahrzeugs zu aktivieren.

Figur 4 zeigt eine aus drei Betätigungsvorrichtungen 21; 22; 23 bestehende Betätigungsgruppe als perspektivische Ansicht des bevorzugten Ausführungsbeispiels. Die Betätigungsvorrichtungen 21; 22; 23 sind dabei in Form ihrer jeweiligen Signalwandler dargestellt. Die erste Betätigungsvorrichtung 21 dient der Betätigung eines Fahrzeugmotors, die zweite Betätigungsvorrichtung 22 der eines Bremsystems und die dritte Betätigungsvorrichtung 23 der einer Kupplung. Die Betätigungsvorrichtungen 21; 22; 23 gleichen sich dabei in ihrem konstruktiven Aufbau, wobei die zweite Betätigungsvorrichtung 22 deutlich größer ausgebildet ist als die anderen. Desweiteren ist der Abstand zwischen der zweiten Betätigungsvorrichtung 22 und der dritten Betätigungsvorrichtung 23 größer, als der zwischen der ersten Betätigungsvorrichtung 21 und der zweiten Betätigungsvorrichtung 22. Die Signalwandler der drei Betätigungsvorrichtungen 21; 22; 23 sind in einen Gesamtformkörper 24 integriert, wobei die Betätigungsflächen 25 der Betätigungsvorrichtungen in einer Oberfläche liegen. Der Gesamtformkörper 24 weist dabei parallel zu den Betätigungsflächen drei - in Figur 4 nicht sichtbare - rückseitige Öffnungen auf, durch die von den Signalwandlern ausgehende Zuleitungen durch

den Gesamtformkörper 24 hindurch nach außen geführt werden. In nicht dargestellter Weise ist der Gesamtformkörper 24 in die den Fußraum in Fahrtrichtung begrenzende Stirnwand fahrerseitig in der Art eingefügt, daß die drei Betätigungsflächen 25 zum Fahrer weisen.

Der in Figur 5 detailliert dargestellte Signalwandler 26 einer beliebigen Betätigungsverrichtung 21; 22; 23 weist einen aus zwei Teilformkörpern 27; 28 zusammengesetzten Formkörper auf. Die Teilformkörper 27; 28 bestehen jeweils aus einem elastischen Material und sind porös ausgebildet, wobei die Poren unregelmäßig angeordnet sind. In der gezeigten Darstellung sind die Poren des dem Fahrer zugewandten Teilformkörpers 27 größer als die des Teilformkörpers 28. Gleichzeitig ist der Elastizitätsmodul des den Teilformkörper 27 bildenden Materials größer als der des Materials des Teilformkörpers 28, so daß bei Anliegen einer Flächenkraft P senkrecht zur dem Fahrer zugewandten Oberfläche des Teilformkörpers 27 im wesentlichen nur dieser komprimiert wird. Auf den Teilformkörper 27 ist ein erster Kontaktbereich 29 aufgebracht, welcher sich über die gesamte, dem Fahrer zugewandte Oberfläche erstreckt und leitend mit dem Teilformkörper 27 verbunden ist. Der Kontaktbereich 29 ist weiterhin mit einer Zuleitung 30 versehen, die durch die Teilformkörper 27 und 28 hindurch aus dem Signalwandler 26 nach außen geführt ist. Ein zweiter Kontaktbereich 29' ist auf die dem Teilformkörper 27 abgewandte Oberfläche des Teilformkörpers 28 aufgebracht und gemäß dem ersten Kontaktbereich 29 mit dem Teilformkörper 28 und einer Zuleitung 30' leitend verbunden. Der aus den Teilformkörpern 27 und 28 zusammengesetzte Formkörper ist mit einem isolierenden Material in der Art eines Gehäuses umschlossen, wobei das Material im Bereich der die Kontaktbereiche 29; 29' bedeckenden Flächen 31; 31' steif und in den übrigen Flächen nachgiebig ausgebildet ist. Im Bereich 31' ist das isolierende Material mit einer Öffnung zur Herausführung der Zuleitungen 30; 30' versehen.

Dem Signalwandler 26 ist ein, mehrere Vorrichtungen aufweisender Meßwandler 32 nachgeordnet, dessen Eingänge gemäß dem in Figur 6 dargestellten Blockschaltbild über die Zuleitungen 30; 30' mit den beiden Kontaktbereichen 29; 29' des Signalwandlers 26 verbunden sind. Der Meßwandler 32 enthält eine Spannungsquelle 33, die zwischen dem ersten Kontaktbereich 29 und dem zweiten Kontaktbereich 29' eine im wesentlichen konstante elektrische Spannung anlegt. Desweiteren ist ein Wandler 34 vorgesehen, welcher eingangsseitig mit den Zuleitungen 30; 30' verbunden ist, und an dessen Ausgang eine analoge elektrische Kenngröße 35 abgegeben wird. Die Kenngröße 35 wird einem Eingangsverstärker

36 zugeführt, welcher die Kenngröße 35 in ihrer Amplitude heraufsetzt. Ein nachgeschalteter Analog-/Digitalwandler 37 nimmt die analoge Kenngröße 35 als Eingangssignal auf und gibt diese digitalisiert aus. Die digitalisierte Kenngröße 35' wird einem Funktionsgeber 38 zugeführt, wobei der Funktionsgeber 38 mehrere Vorrichtungen enthält. Im Rahmen dieser Vorrichtungen ist ein Speicher 39 vorgesehen, dem die Kenngröße 35' zugeführt wird. Der Funktionsgeber 38 weist eine Differenzierstufe 40 auf, welche die Kenngröße 35' sowie eine vom Speicher 39 ausgegebene vorherige Kenngröße 41 aufnimmt und eine Differenziergröße 42 als Maß für die zeitliche Änderung der Kenngröße 35 abgibt. Der Differenzierstufe 40 ist ein Linearisierungsglied 43 nachgeordnet, dem die Differenziergröße 42 zugeführt wird, und das ein erstes Steuersignal 44 abgibt, wobei das erste Steuersignal 44 mit dem Abstand oder der Änderung des Abstandes zwischen den beiden Kontaktbereichen 29; 29' in linearem Zusammenhang steht.

Der Meßwandler 32 enthält desweiteren eine Ausgangsstufe 45, die das erste Steuersignal 44 in seiner Amplitude heraufsetzt. Das Steuersignal 44 aktiviert ein Antriebs-oder Verzögerungsmittel 46.

Zur Steuerung des Antriebs-oder Verzögerungsmittels 46 in Abhängigkeit einer vorgegebenen Kenngröße ist eine erste Schwellwertstufe 47 vorgesehen, welche bei vorheriger Betätigung eines Schalters 48 ein zweites Steuersignal 44' ausgibt, das anstelle des ersten Steuersignals 44 dem Antriebs-oder Verzögerungsmittel 46 über die Ausgangsstufe 45 zugeführt wird. Zuvor wird der ersten Schwellwertstufe 47 ein vorbestimmter Kenngrößenschwellwert 49 übergeben. Die Schwellwertstufe 47 nimmt als Eingangssignal die digitale Kenngröße 35' auf und gibt das zweite Steuersignal 44' aus, das einen ersten Kennwert besitzt, wenn die digitale Kenngröße 35' größer oder gleich ist als der Kenngrößenschwellwert 49, und das einen zweiten Kennwert aufweist, wenn die Kenngröße 35' kleiner ist als der Kenngrößenschwellwert 49.

Zur Steuerung des Antriebs-oder Verzögerungsmittels 46 in Abhängigkeit einer vorgegebenen Differenziergröße ist eine zweite Schwellwertstufe 50 vorgesehen, welcher ein vorbestimmter Differenziergrößenschwellwert 51 zugeführt wird, wobei die zweite Schwellwertstufe 50 bei vorheriger Betätigung eines Schalters 52 ein drittes Steuersignal 40'' ausgibt. Dieses liegt entsprechend dem ersten Steuersignal 40 bzw. dem zweiten Steuersignal 40' am Eingang des Antriebs-oder Verzögerungsmittels 46 an.

Der Funktionsgeber 38 weist weiterhin einen Tabellenspeicher 53 auf, dem die digitale Kenngröße 35' und/oder die Differenziergröße 42 sowie das Steuersignal 44 zugeführt werden, wobei in dem Tabellenspeicher 53 jedem Wert der jeweiligen Größe 35' und/oder der Größe 42 ein entsprechendes Steuersignal 44 zugeordnet wird.

Der in Figur 7 detailliert dargestellte Signalwandler 60 einer beliebigen Betätigungsvorrichtung (vergleiche die Positionen 21, 22, 23 gemäß Figur 4) weist einen Formkörper 61 aus einem Cellpolyurethan oder Cellvulkulan auf, dessen elektrischer Widerstand sich bei einer Volumenkompression verringert.

Der Formkörper 61 ist porös ausgebildet, wobei die Poren 62 unregelmäßig angeordnet sind. Auf den Formkörper 61 ist ein erster Kontaktbereich 63 aufgebracht, welcher sich über die gesamte, dem Fahrer zugewandte Oberfläche erstreckt und leitend mit dem Formkörper 61 verbunden ist. Der Kontaktbereich 63 ist weiterhin mit einer Zuleitung 64 versehen, die durch den Formkörper 61 hindurch aus dem Signalwandler 60 nach außen geführt ist. Ein zweiter, dem ersten gegenüberliegend angeordneter, Kontaktbereich 65 des Formkörpers 61 ist mit einer Zuleitung 66 leitend verbunden. Der Formkörper 61 ist mit einem isolierenden Material in der Art eines Gehäuses umschlossen, wobei das Material im Bereich der die Kontaktbereiche 63 und 65 bedeckenden Wandungsbereiche 67 und 68 des Gehäuses steif und in den übrigen Wandungsbereichen nachgiebig ausgebildet ist. Somit kann ein lokal in dem ausgesteiften Bereich 68 ausgeübter Druck im wesentlichen gleichmäßig über den ausgesteiften Bereich verteilt in den Formkörper 61 eingeleitet werden.

Im Kontaktbereich 65 und in dem steifen Wandungsbereich 67 ist eine Öffnung 69 zum Herausführen der mit einem Meßwandler (vergleiche die Position 32 in Figur 6) zu verbindenden Zuleitungen 64 und 66 vorgesehen.

Die Zellstruktur des aus einem Elastomer bestehenden Formkörpers 61 ist durch eine Überlagerung zweier Strukturelemente gebildet. In den Poren 62 des Elastomers sind dazu Kugeln 70, bevorzugt Hohlkugeln, eingelagert, welche selbst kompressibel und elektrisch leitend ausgebildet sind.

Aufgrund des Einschlusses von elastischen, kugelförmigen Elementen in den Poren des Elastomers, bevorzugt Cellpolyurethan oder Cellvulkulan, weist der Formkörper 61 eine spezielle Kompressionskennlinie 80 auf, welche in Figur 8 in schematisierter

Form dargestellt ist.

Der Kurvenverlauf der Kompressionskennlinie 80 des Formkörpers (vergleiche die Position 61 in Figur 7), welcher beispielsweise eine kompressibel stoßverzehrende Fußraumauskleidung in einem Kraftfahrzeug mit einer maximalen Energieaufnahme im Endverformungsbereich bildet, weist einen Anfangsbereich 81 auf, wo der Formkörper fein dosierbar verformt werden kann und ein im wesentlichen linearer Zusammenhang zwischen aufgenommener Energie E und Kompressionshub S besteht.

Da die stoßverzehrende Fußraumauskleidung auf maximale Energieverzerung im Endverformungsbereich 82 ausgelegt ist, besteht dagegen bei einem großen Kompressionshub S ein funktioneller Zusammenhang derart, daß die beim Komprimieren aufgenommene mechanische Energie E überproportional ansteigt.

Die Kompressionskennlinie 80 weist im Bereich der starken Kompression 82 einen im wesentlichen quadratischen oder exponentiellen Kennlinienverlauf auf.

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf das vorstehend angegebene bevorzugte Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht.

Patentansprüche

1. Betätigungsvorrichtung zum Ansteuern eines Antriebs-, Lenk- oder Verzögerungsmittels eines Kraftfahrzeugs mit einem ein vom Betätigungsweg abhängiges Steuersignal erzeugenden Signalwandler (26; 60), dadurch gekennzeichnet, daß der Signalwandler (26; 60) aus einem elastisch und leitend ausgebildeten Formkörper besteht, der eine erste und eine zweite Außenfläche aufweist, die in einem Abstand zueinander angeordnet sind, der versehen ist mit einem ersten elektrischen Kontaktbereich (29; 62), der sich über die erste äußere Fläche des Formkörpers erstreckt und einerseits mit dem Formkörper und andererseits mit einer ersten Zuleitung (30; 64) galvanisch leitend verbunden ist und einem zweiten elektrischen Kontaktbereich (29'; 63), der sich entlang der zweiten Fläche des Formkörpers erstreckt und einerseits mit dem Formkörper, und andererseits mit einer zweiten Zuleitung (30'; 65) galvanisch leitend verbunden ist, wobei der elektrische Widerstand des Formkörpers zwischen den beiden Kontaktbereichen (29, 29'; 62, 63) vom Abstand der beiden Kontaktbereiche (29, 29'; 62, 63) abhängig ist, und daß dem Signalwandler (26, 60) ein Meßwandler (32) nachgeschaltet ist, dessen Eingänge über die Zuleitungen (30, 30'; 64, 65) mit dem ersten und dem zweiten Kontaktbereich (29, 29'; 62, 63) verbunden sind, und an dessen Ausgang ein Steuersignal (44) abnehmbar ist, welches von dem elektrischen Widerstand des Formkörpers abhängig ist.
2. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßwandler (32) eine Spannungsquelle (33) aufweist, die zwischen dem ersten und dem zweiten elektrischen Kontaktbereich (29; 29') eine im wesentlichen konstante elektrische Spannung anlegt, oder daß der Meßwandler (32) eine Stromquelle enthält, die zwischen dem ersten und dem zweiten elektrischen Kontaktbereich (29; 29') einen im wesentlichen konstanten Strom hervorruft.
3. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßwandler (32) einen Eingangsverstärker (36) enthält, der eingangsseitig mit den Zuleitungen verbunden (30; 30') ist.

4. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßwandler (32) einen Analog-/Digitalwandler (37) aufweist, der die analoge Kenngröße (35) als Eingangssignal aufnimmt und sie digitalisiert.
5. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßwandler (32) einen Funktionsgeber (38) aufweist, der die analoge (35) oder die digitale Kenngröße (35') als Eingangssignal aufnimmt, und an dessen Ausgang das mit der Kenngröße (35, 35') in eindeutigen funktionalen Zusammenhang stehende Steuersignal (44) abnehmbar ist.
6. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Funktionsgeber (38) eine Differenzierstufe (40) aufweist, die die aktuelle Kenngröße (35, 35') und die aus dem Speicher (39) abgerufene vorherige Kenngröße (41) als Eingangssignale aufnimmt, und eine Differenziergröße (42), die ein Maß für die zeitliche Änderung der Kenngröße (35) darstellt, an ihrem Ausgang ausgibt.
7. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Funktionsgeber (38) ein Linearisierungsglied (43) bildet, das die Kenngröße (35, 35') oder die Differenziergröße (42) als Eingangssignal aufnimmt, und an seinem Ausgang ein Steuersignal (44) abnehmbar ist, das mit dem Abstand oder der Änderung des Abstandes zwischen den beiden Kontaktbereichen (29, 29') in linearem Zusammenhang steht.
8. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Funktionsgeber (38) eine erste Schwellwertstufe (47) aufweist, die die Kenngröße (35, 35') als Eingangssignal aufnimmt, und an dessen Ausgang ein Steuersignal (44') abnehmbar ist, das einen ersten Kennwert besitzt, wenn die Kenngröße (35, 35') größer oder gleich ist als ein vorbestimmter Kenngrößenschwellwert (49), und das einen zweiten Kennwert besitzt, wenn die Kenngröße (35, 35') kleiner ist als der vorbestimmte Kenngrößenschwellwert (49).
9. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Funktionsgeber (38) eine zweite Schwellwertstufe (50) aufweist, die die Differenziergröße (42) als Eingangssignal aufnimmt, und an dessen Ausgang ein Steuersignal (44'') abnehmbar ist, das einen konstanten ersten Differenzierwert besitzt, wenn die Differenziergröße (42) größer oder gleich ist als ein

vorbestimmter Differenziergrößenschwellwert (51), und das einen zweiten Differenzierwert besitzt, wenn die Differenziergröße (42) kleiner ist als der vorbestimmte Differenziergrößenschwellwert (51).

10. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Funktionsgeber (38) einen Tabellenspeicher (53) aufweist, in dem jedem digitalen Wert der Kenngröße (35') und/oder der Differenziergröße (42) ein entsprechender Wert des Steuersignals (44) zugeordnet ist.
11. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das elastische Material porös ist.
12. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper (61) als kompressibel stoßverzehrende Fußraumauskleidung ausgebildet ist, welche bei einer Volumenkompression ihren elektrischen Widerstand verringert.
13. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper (61) aus einem Cellpolyurethan oder einem Cellvulkan besteht.
14. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper Einlagerungen, insbesondere in Form von elektrisch leitenden Kugeln oder Hohlkugeln (70) aufweist, welche insbesondere ebenfalls kompressibel ausgebildet sind.
15. Betätigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1, 20, 21 und 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper (61) eine Kompressionskennlinie (80) $E = f(S)$ mit Bereichen unterschiedlicher Volumenkompression, insbesondere mit einem Bereich geringer Volumenkompression (81) und einem Bereich starker Volumenkompression (82) derart aufweist, daß im Bereich der geringen Volumenkompression ein im wesentlichen linearer und im Bereich der starken Volumenkompression ein überproportional nichtlinearer Zusammenhang zwischen dem Kompressionshub S und der beim Komprimieren aufgenommenen mechanischen Energie E besteht.
16. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Kompressionskennlinie (80) im Bereich der starken Volumenkompression (82) einen im wesentlichen quadratischen oder exponentiellen Kennlinienverlauf

aufweist.

17. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Signalwandler (26) von einem isolierenden Material umschlossen ist, welches im Bereich/in den Bereichen (31, 31') des ersten und/oder zweiten Kontaktbereichs (29, 29') steif ausgebildet ist, so daß ein lokal in dem ausgesteiften Bereich ausgeübter Druck im wesentlichen gleichmäßig über den ausgesteiften Bereich (31, 31') verteilt in den Formkörper eingeleitet wird, und in den übrigen Bereichen nachgiebig ausgebildet ist.
18. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche des Signalwandlers in einem der Betätigungsperson zugewandten Bereich (26) eine Oberfläche mit erhöhtem Reibbeiwert oder einer an die Sohle der Betätigungsperson angepaßten Ausnehmung versehen ist, so daß diese einen gegen seitliche Verschiebung gesicherten Halt findet.
19. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper aus mindestens zwei Teilformkörpern (27, 28) besteht, die in einer Richtung senkrecht zu einer Verbindungslinie zwischen dem ersten (29) bzw. dem zweiten Kontaktbereich (29') leitend übereinander angeordnet sind, wobei die Elastizitätsmodule der Materialien der Teilformkörper (27, 28) unterschiedlicher groß sind, und die Teilformkörper (27, 28) entlang der Verbindungslinie unterschiedliche Ausdehnungen aufweisen, so daß ein als Druckpunkt bezeichneter Abstand der beiden Kontaktbereiche (29, 29') auftritt, an dem nur einer der beiden Teilformkörper (27, 28) im wesentlichen vollständig komprimiert ist.
20. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel vorgesehen sind, die die Ableitung der Änderung des elektrischen Widerstandes erfassen, und die bei einer schnelleren Änderung des elektrischen Widerstandes die Beschleunigung des Kraftfahrzeuges erhöhen, so daß ein Kick-down Effekt erzeugbar ist.
21. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie Teil einer Gruppe von mehreren Betätigungsvorrichtungen (21, 22, 23) ist, die in einen Gesamtformkörper (24) integriert sind, wobei die Betätigungsflächen (25) der drei Betätigungsvorrichtungen (21, 22, 23) in einer Oberfläche des Gesamtformkörpers (24) bedienbar so nebeneinander liegen, daß die

Betätigungsfläche (25) der ersten Betätigungsvorrichtung (21) rechts, die Betätigungsfläche der zweiten Betätigungsvorrichtung (22) in der Mitte, und die Betätigungsfläche der dritten Betätigungsvorrichtung (23) links angeordnet ist.

22. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungsgruppe in eine, den Fahrgast- vom Motorraum abtrennende Stirnwand eingefügt ist, wobei die drei Betätigungsflächen (25) zum Fahrer weisen.

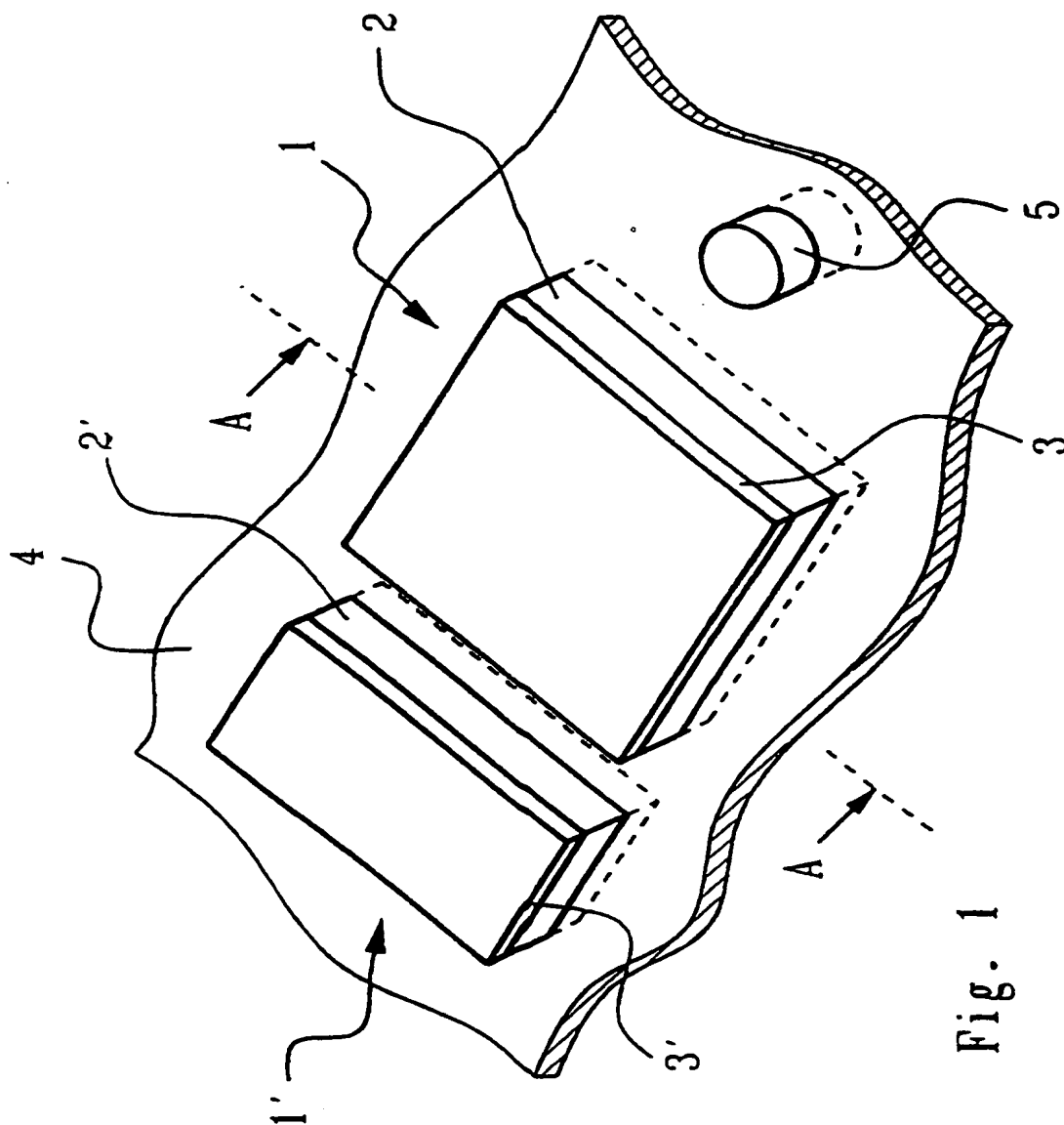
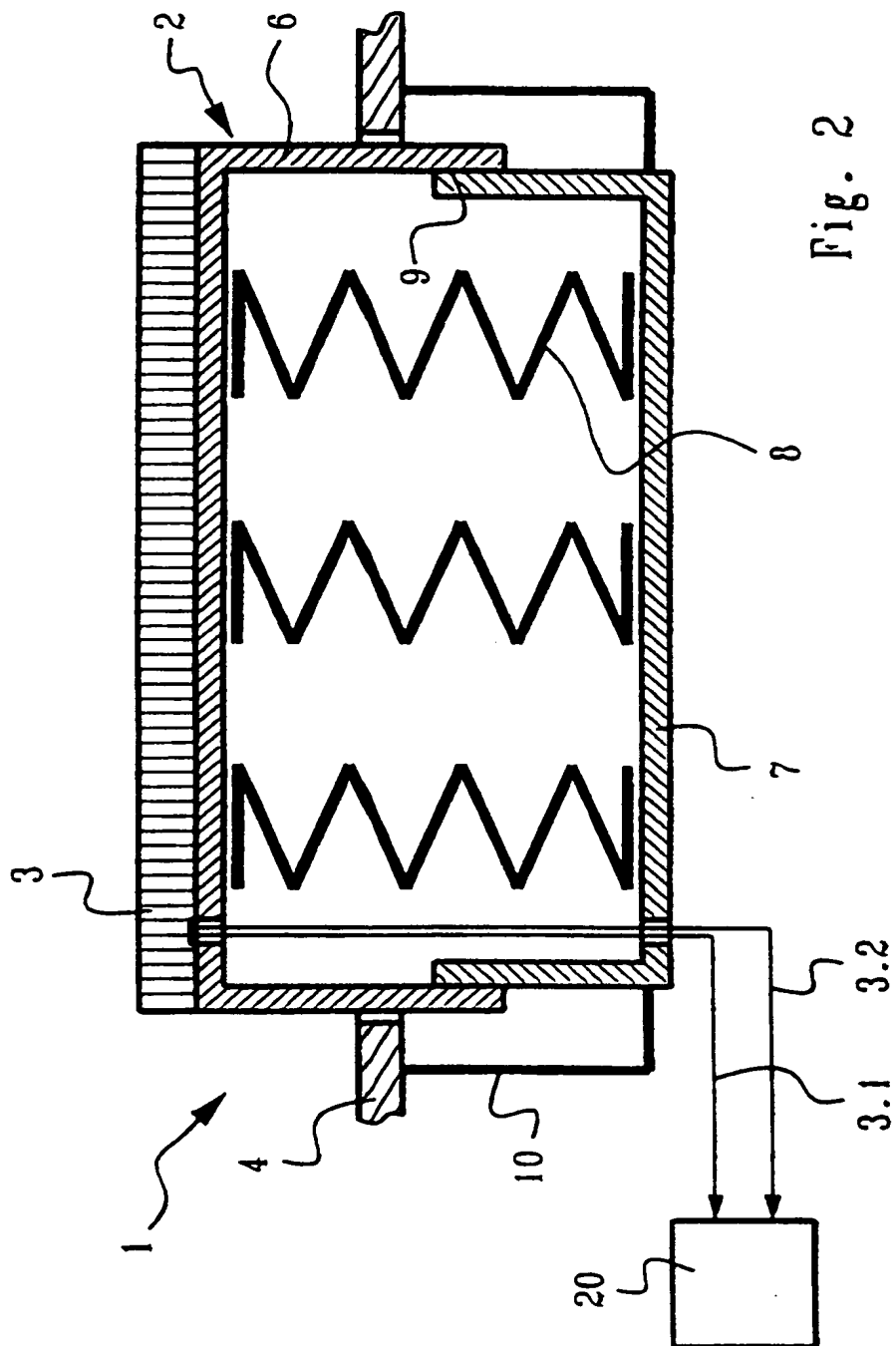


Fig. 1



3/8

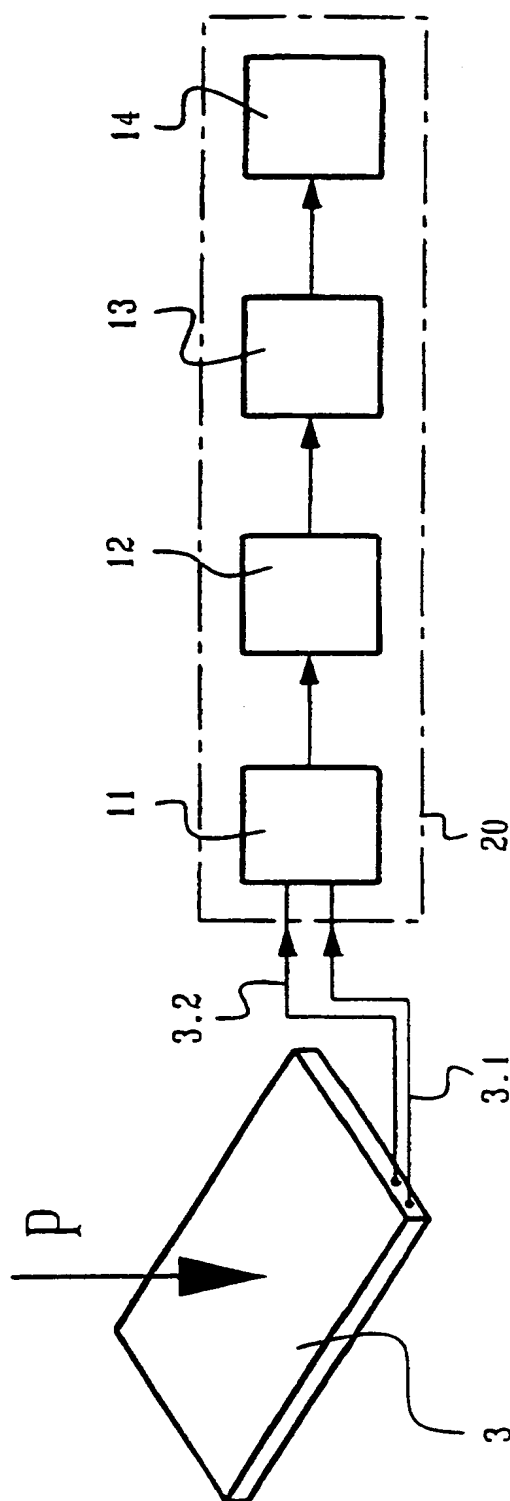


Fig. 3

4/8

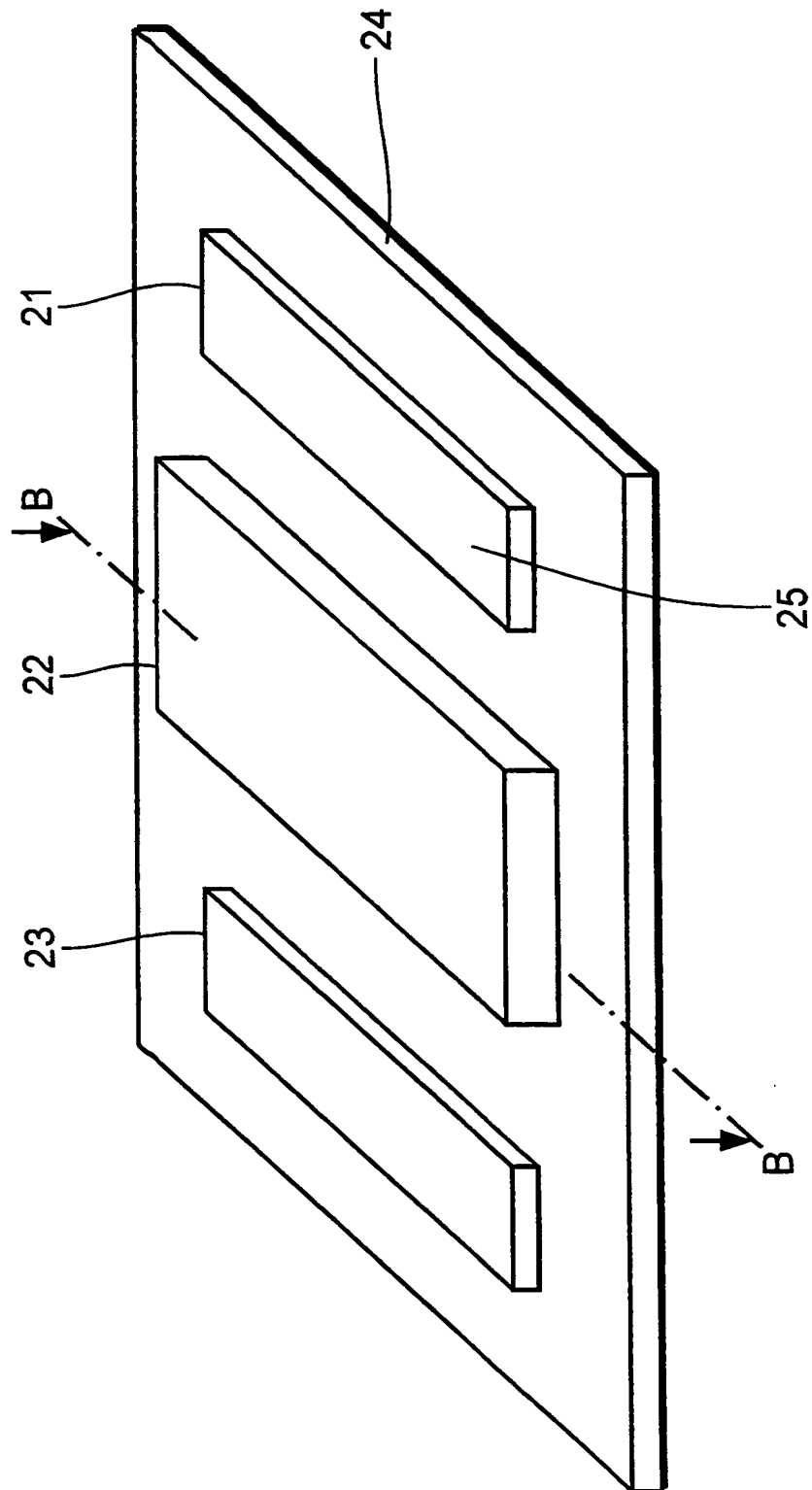


Fig. 4

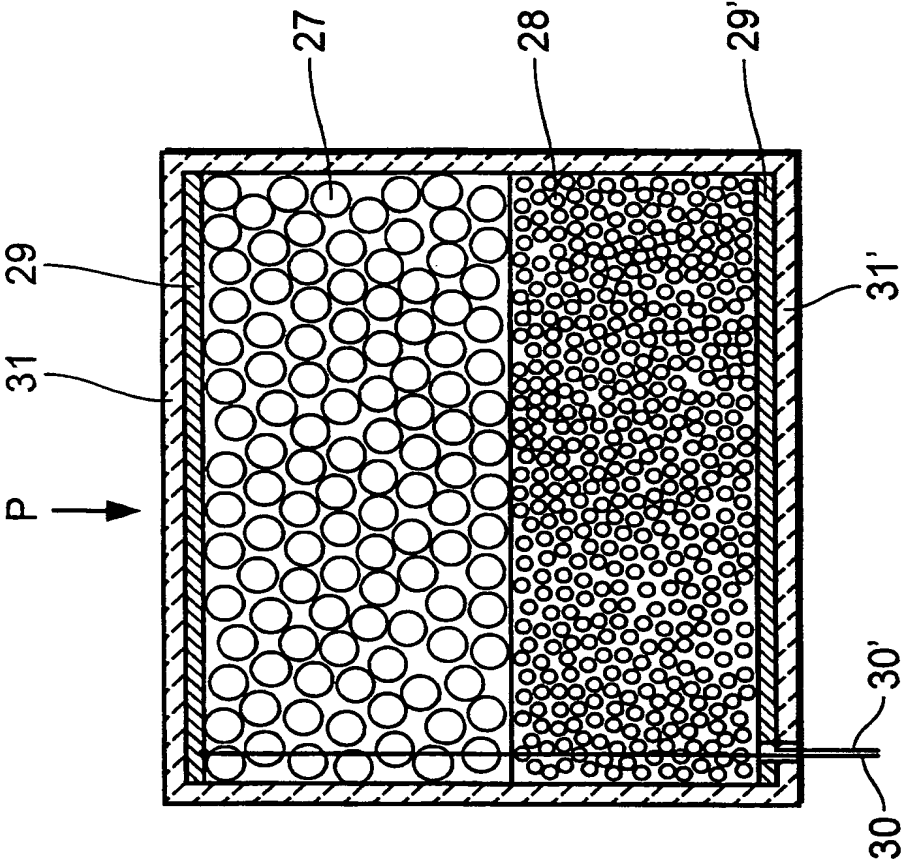
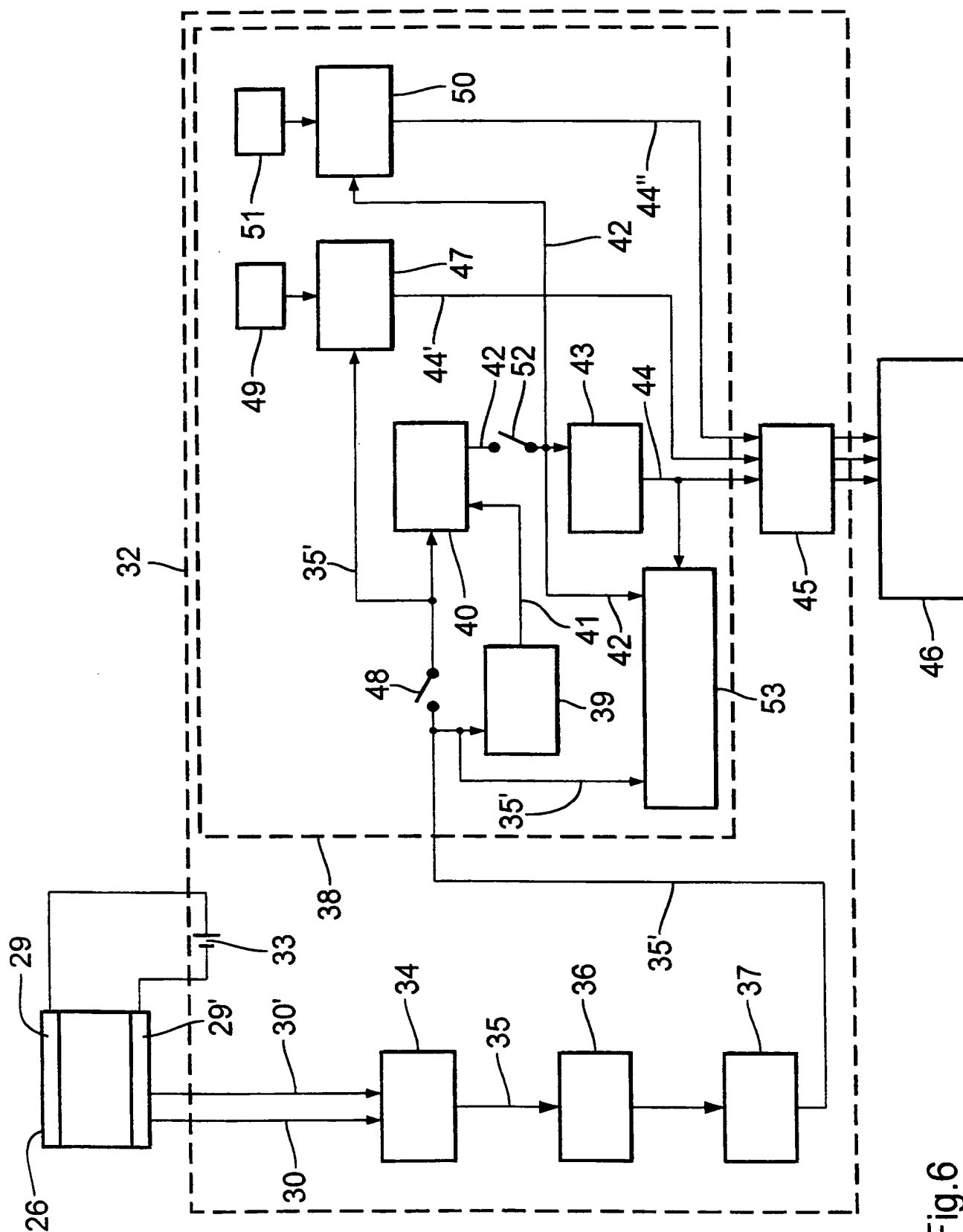


Fig.5



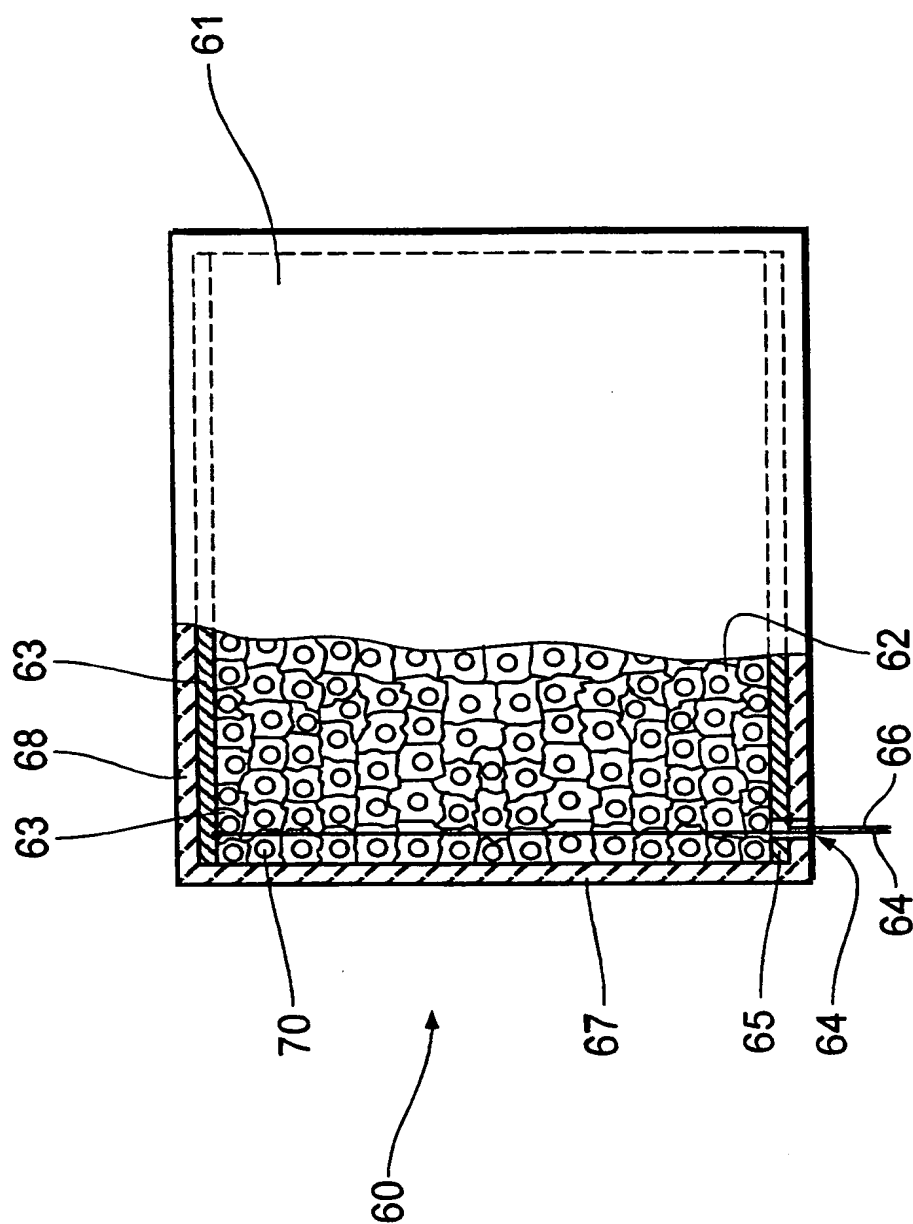


Fig.7

8/8

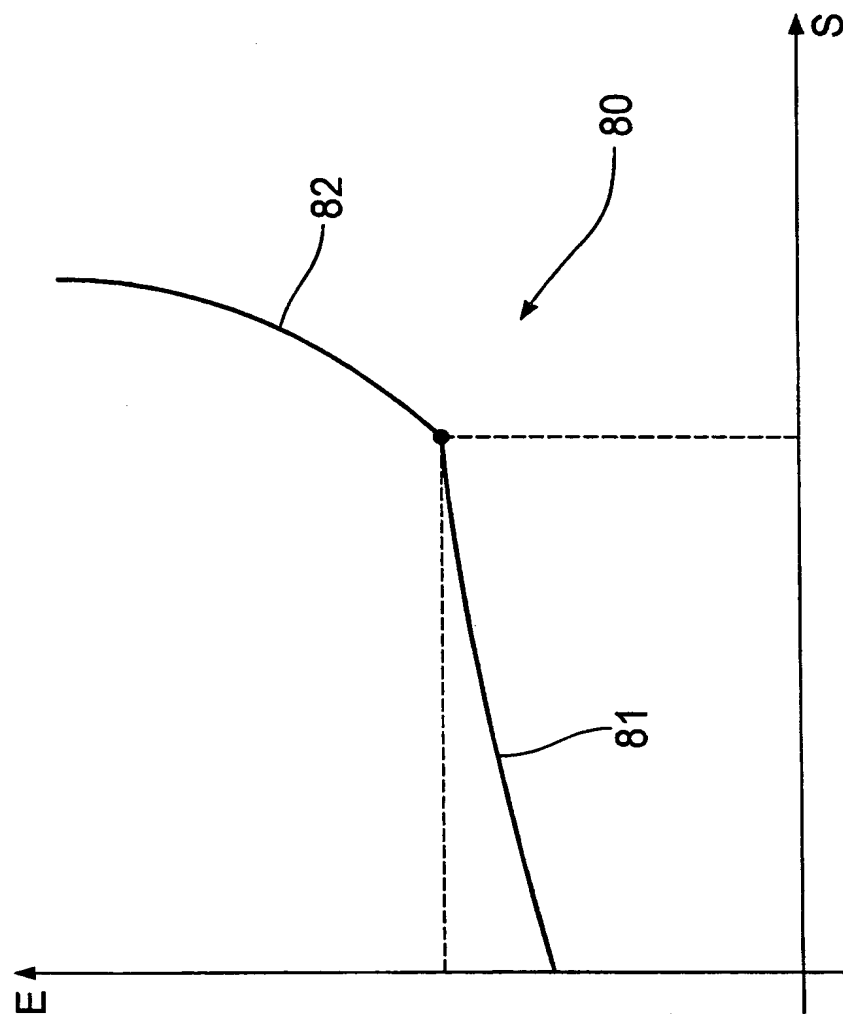


Fig.8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/01585

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B60K26/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B60K F02D H03K H01C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 92 05482 A (TEVES GMBH ALFRED) 2 April 1992	1,2,12, 18,21,22
Y	see page 10, last paragraph - page 11, paragraph 1; figure 7	4,5
A	---	11,13,17
X	US 4 639 710 A (MCMILLAN THOMAS A ET AL) 27 January 1987 see column 3, line 53 - column 4, line 35; figure 6	1,12,14, 17
X	US 5 461 355 A (SCHEMANSKY KEVIN J ET AL) 24 October 1995 see column 4, line 22 - line 29; claim 1; figures 1,4	1,2
	--- -/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 May 1999

Date of mailing of the international search report

09/06/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx.-31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wiberg, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/01585

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 95 27237 A (ASIA MOTORS CO INC ;JU SUNG HO (KR)) 12 October 1995 see page 5, line 7 - page 6, line 28; figure 2 ---	4,5
A	DE 196 25 501 A (DAIMLER BENZ AG) 8 January 1998 see column 4, line 43 - line 66; figure 3 ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 164 (E-745), 19 April 1989 & JP 63 318030 A (HITACHI LTD), 26 December 1988 see abstract -----	14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/01585

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9205482	A	02-04-1992	DE 4029334 A DE 59107310 D EP 0500888 A JP 5501933 T US 5309361 A	19-03-1992 07-03-1996 02-09-1992 08-04-1993 03-05-1994
US 4639710	A	27-01-1987	NONE	
US 5461355	A	24-10-1995	NONE	
WO 9527237	A	12-10-1995	KR 9607409 B AU 7468194 A BR 9408557 A CA 2186466 A CN 1145673 A EP 0755535 A	31-05-1996 23-10-1995 19-08-1997 12-10-1995 19-03-1997 29-01-1997
DE 19625501	A	08-01-1998	FR 2750391 A GB 2314607 A,B IT RM970350 A JP 10097333 A	02-01-1998 07-01-1998 11-12-1998 14-04-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/01585

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 B60K26/02

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B60K F02D H03K H01C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 92 05482 A (TEVES GMBH ALFRED) 2. April 1992	1,2,12, 18,21,22
Y	siehe Seite 10, letzter Absatz - Seite 11, Absatz 1; Abbildung 7	4,5
A	---	11,13,17
X	US 4 639 710 A (MCMILLAN THOMAS A ET AL) 27. Januar 1987 siehe Spalte 3, Zeile 53 - Spalte 4, Zeile 35; Abbildung 6	1,12,14, 17
X	US 5 461 355 A (SCHEMANSKY KEVIN J ET AL) 24. Oktober 1995 siehe Spalte 4, Zeile 22 - Zeile 29; Anspruch 1; Abbildungen 1,4 --- -/--	1,2



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindnerischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindnerischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. Mai 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/06/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wiberg, S

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ²	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 95 27237 A (ASIA MOTORS CO INC ;JU SUNG HO (KR)) 12. Oktober 1995 siehe Seite 5, Zeile 7 - Seite 6, Zeile 28; Abbildung 2 ----	4,5
A	DE 196 25 501 A (DAIMLER BENZ AG) 8. Januar 1998 siehe Spalte 4, Zeile 43 - Zeile 66; Abbildung 3 ----	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 164 (E-745), 19. April 1989 & JP 63 318030 A (HITACHI LTD), 26. Dezember 1988 siehe Zusammenfassung -----	14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/01585

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9205482 A	02-04-1992	DE 4029334 A	19-03-1992
		DE 59107310 D	07-03-1996
		EP 0500888 A	02-09-1992
		JP 5501933 T	08-04-1993
		US 5309361 A	03-05-1994
US 4639710 A	27-01-1987	KEINE	
US 5461355 A	24-10-1995	KEINE	
WO 9527237 A	12-10-1995	KR 9607409 B	31-05-1996
		AU 7468194 A	23-10-1995
		BR 9408557 A	19-08-1997
		CA 2186466 A	12-10-1995
		CN 1145673 A	19-03-1997
		EP 0755535 A	29-01-1997
DE 19625501 A	08-01-1998	FR 2750391 A	02-01-1998
		GB 2314607 A, B	07-01-1998
		IT RM970350 A	11-12-1998
		JP 10097333 A	14-04-1998